TREINAMENTO

POWER*TOOLS FOR WINDOWS - PTW

DAPPER E CAPTOR

SKM Power*Tools
ELECTRICAL ENGINEERING
SOFTWARE
SKM
This program is protected by US and International Copyright Laws as described in Help About

INFORMAÇÕES E CONTATOS:

Engmaster Engenharia e Consultoria Elétrica LTDA.
Rua Sebastião Sampaio, 1382
14.160-600 - Sertãozinho - SP
Tel: (16) 3947-3456
Cel: (16) 9185-3139
Internet: www.engmaster.com.br
E-mail: leandro@engmaster.com.br

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

1 Introdução

SKM Power*Tools for Windows

O SKM Power*Tools for Windows é um software para projeto e análise de sistemas elétricos de potência, graficamente interativo e com poderosa base de dados orientada a objeto que eficientemente organiza, processa e apresenta resultados.

2 Modulos

2.1 PTW DAPPER

O PTW/Dapper oferece quatro estudos: Estudo de Demanda de Cargas, Dimensionamento, Fluxo de Cargas e Curto-Circuito Compreensivo.

- DEMAND LOAD

O **Estudo de Demanda de Cargas** executa um sumário vetorizado das cargas através do sistema de potência, calculando as cargas conectadas, demandadas, e as cargas projetadas para cada barra e ramo do sistema. O resultado pode ser utilizado como base para o dimensionamento de equipamentos, e totaliza as cargas registradas para o Relatório de Painéis de Cargas. O estudo ainda soma cada categoria de carga demandada e cada tipo de carga energética conforme as instruções definidas no SETUP do estudo.

- SIZING

O **Estudo de Dimensionamento** de elementos de ramos, como alimentadores, e transformadores são baseados nos resultados do Estudo de Demanda.
A análise da carga de alimentador é também proporcionada o qual indica a carga projetada para o alimentador e a corrente projetada para o mesmo. Quando a capacidade de corrente de um alimentador é obtida, a queda percentual de tensão é calculada e, se a queda limite de tensão definida pelo usuário é ultrapassada, o Estudo de Dimensionamento é novamente solicitado para encontrar a dimensão do condutor que atenderá a capacidade de corrente e queda de tensão simultaneamente. Quando o PTW dimensiona cabos, ele utiliza a carga projetada resultante do Estudo de Demanda. Ambas as cargas de demanda e de energia são consideradas, a menos que seja selecionada outra categoria.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

- LOAD FLOW

O **Estudo de Fluxo de Cargas** calcula a queda de tensão em cada alimentador, a tensão em cada barra, e o fluxo de carga em todos os ramos. Ainda são calculadas as perdas em cada ramo e perda total do sistema de potência. Para os cálculos de queda de tensão, na adoção de cargas de ramos podem ser incluídas as condições de queda de tensão em cada ramo quando a diversidade da carga é considerada. Uma solução tipo rede é usada para determinar as quedas de tensão nas barras do sistema.

- SHORT CIRCUIT

O **Estudo de Curto-Circuito** calcula as correntes de falta balanceadas e não balanceadas em todas as barras, e examina em detalhes as correntes dos ramos associados com a barra em falta. A análise de curto-circuito segue a técnica convencional da lei de Ohm, usando superposição e análise vetorial complexa. O estudo de curto-circuito calcula valores da falta em RMS simétrico, corrente de pico e valores assimétricos com componente DC. O estudo emite relatório em valores de fase ou componentes seqüenciais, assim como valores assimétricos para 0.5, 2, 5 e 8 ciclos, e também de duração definida pelo usuário.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

2.2 PTW CAPTOR

O Estudo do CAPTOR traça as características tempo x corrente da coordenação (TCC) do componente elétrico assegurando-se que protejam os sistemas elétricos de sobrecarga e curto circuito. Coordena uma curva do TCC mudando seus ajustes e redesenhando-os, ou arrastando no próprio coordenograma a curva e deixando-a seletiva. O usuário pode também modificar ou adicionar novos dados de proteções do fabricante à biblioteca que pode totalmente ser editada pelo usuário.

2.3 PTW TMS

O Estudo do TMS executa a simulação dinâmica de partida de motores de indução. O TMS modela os motores e cargas conforme dados do fabricante. Possibilita analisar dinamicamente em vários casos como simulação de partida, mudança de carga, desligamento de motores e reaceleração de motores. Apresenta para análise de grandezas como de queda de tensão, corrente de partida e torque do motor, aceleração, carga entre outras. Similar a todos os módulos de estudos do PTW, o TMS usa a mesma base de dados para poder simular.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3 USANDO O PTW

3.1 OPÇÕES DO PROJETO

3.2 ESTRUTURA DOS DADOS

O PTW trabalha com *PROJETOS*. Um *Projeto* é um sistema elétrico que o usuário cria no PTW com componentes elétricos como barras, transformadores, motores, cabos, linhas de transmissão e outros que o sistema obtiver.

Um projeto é constituído de Diagrama Unifilar (One-line) e um Editor de Componente (Component Editor). O mesmo projeto pode ter vários Diagramas Unifilares, porém só pode ter um único Editor de Componentes.

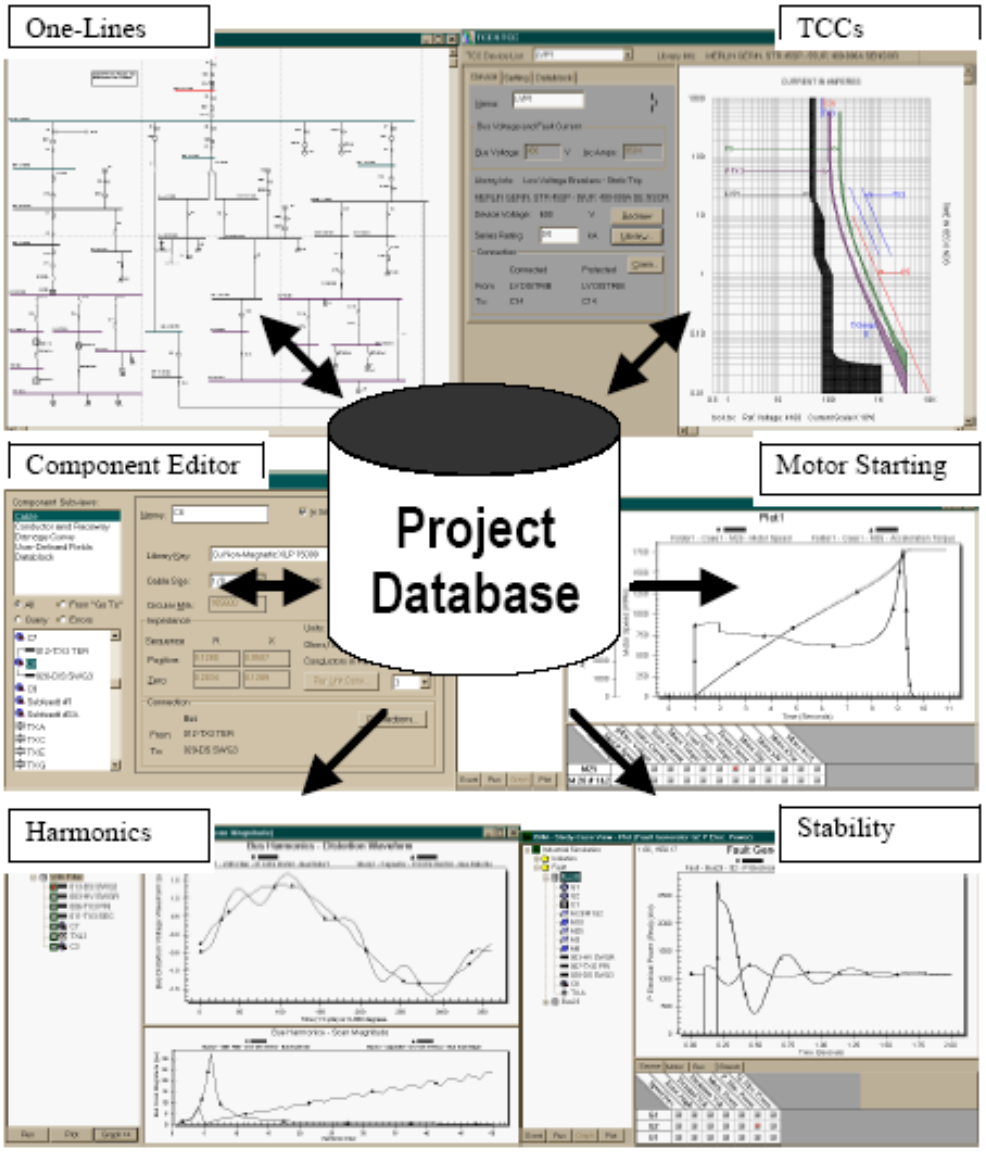
O PTW utiliza a mesma base de dados para todos os módulos de estudo. No entanto, não se precisa entrar com todos os dados no Editor de Componente.

Por exemplo, se o usuário pretende rodar um fluxo de carga ele não precisa entrar com os dados de partida transitória de motores (TMS) ou de outros estudos. Assim que o usuário pretende ir rodando os outros estudos, ele vai precisar ir complementado os dados que necessitam.

O software ainda apresenta bibliotecas, totalmente amigável e editável, para especificar os componentes durante a criação do projeto. Isso agiliza a construção do sistema.

A figura a seguir exemplifica a estrutura de dados do PTW.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.2.1. ÍCONES

Para inserir componentes ou executar alguma função ou ferramenta do PTW, basta utilizar os ícones na barra de tarefas. Abaixo segue uma os ícones da barra de tarefas assim como sua respectiva função.

Button	Function
	Open the Component Editor.
	Create or open a One-Line Diagram.
	Create or open a Report.
	Create or open a Report.
	Create or open a Library.
	Save changes to the component. This event is automatically triggered when you move among components.
	Get context-sensitive help about any part of the screen.
	Cut the selected data into the Windows Clipboard.
	Copy the selected data into the Windows Clipboard.
	Paste the contents of the Windows Clipboard to the selected location.
	Print the active One-Line Diagram.
	Preview the One-Line Diagram as it will be printed.
	Run DAPPER Balanced 3-Phase Studies.
	Run Single-Phase and Unbalanced 3-Phase Studies
	Run Reliability Study

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Button	Function
	Run a Transient Motor Starting (TMS) Simulation.
	Run a Transient Stability Simulation using the I*SIM module.
	Run a Harmonic Distortion and Scan Analysis using HI_WAVE.
	Run the System Evaluation module.
	Check the Input Data and Highlight Failed Components.
	Highlight Failed Components from System Evaluation
	Reset Colors after using the Failed Input or Failed Device Evaluation
	Run a Query.
	Apply and edit datablock formats.
	Takes selected components from the One-Line, TCC, TMS setup, I*SIM setup or HI_WAVE setup and displays them in the Component Editor.
	Opens the one-line associated with the active TCC drawing.
	Displays selected components on a new or existing TCC drawing.
	Add a new component. Can select any component type and any symbol from this option.
	Add a new bus.
	Add a new cable.
(or)	Add a new two-winding transformer.
(or)	Add a new three-winding transformer.
	Add a new transmission line.
	Add a new pi equivalent impedance.
	Add a new utility.
	Add a new generator.
	Add a new non-motor load.
	Add a new induction motor.
	Add a new synchronous motor.
	Add a new load schedule.
	Add a new 1-node annotation symbol.
	Add a new 2-node annotation symbol.
	Add a new low-voltage breaker.

ne, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

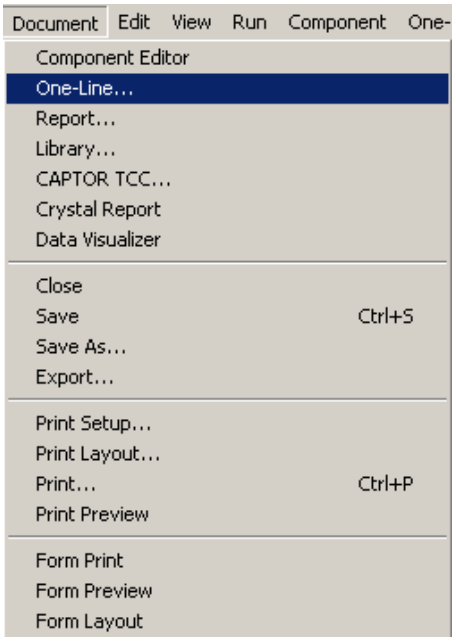
Button	Function
	Add a new fuse.
	Add a new motor overload.
	Add a new motor circuit protector.
	Add a new switch.
	Add a new recloser.
	Add a new relay.
	Add a new high-voltage breaker.
	Magnify the scale of the One-Line Diagram.
	Reduce the scale of the One-Line Diagram.
	Magnify a user-specified area on the One-Line Diagram.
	Show the entire One-Line Diagram in the viewport.
	Toggle datablocks on and off.
	Switch to the Probe mode to get popup datablocks.
	Annotate the One-Line Diagram with a customized textblock.
	Expand the selected component(s) to show all connections.
	Collapse the selected component(s) to hide all connections.
	Rotate component left 90 degrees on one-line.
	Rotate component right 90 degrees on one-line
	Add new shunt resistor.
	Add new shunt reactor.
	Add new shunt capacitor.
	Add new single-tuned filter.
	Add new high-pass filter.
	Modify TCC settings.
	Modify selected device settings on TCC.
	Select library entry for selected component.
	Add measurement annotation to TCC drawing.
	Re-draw selected device on TCC.

nforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

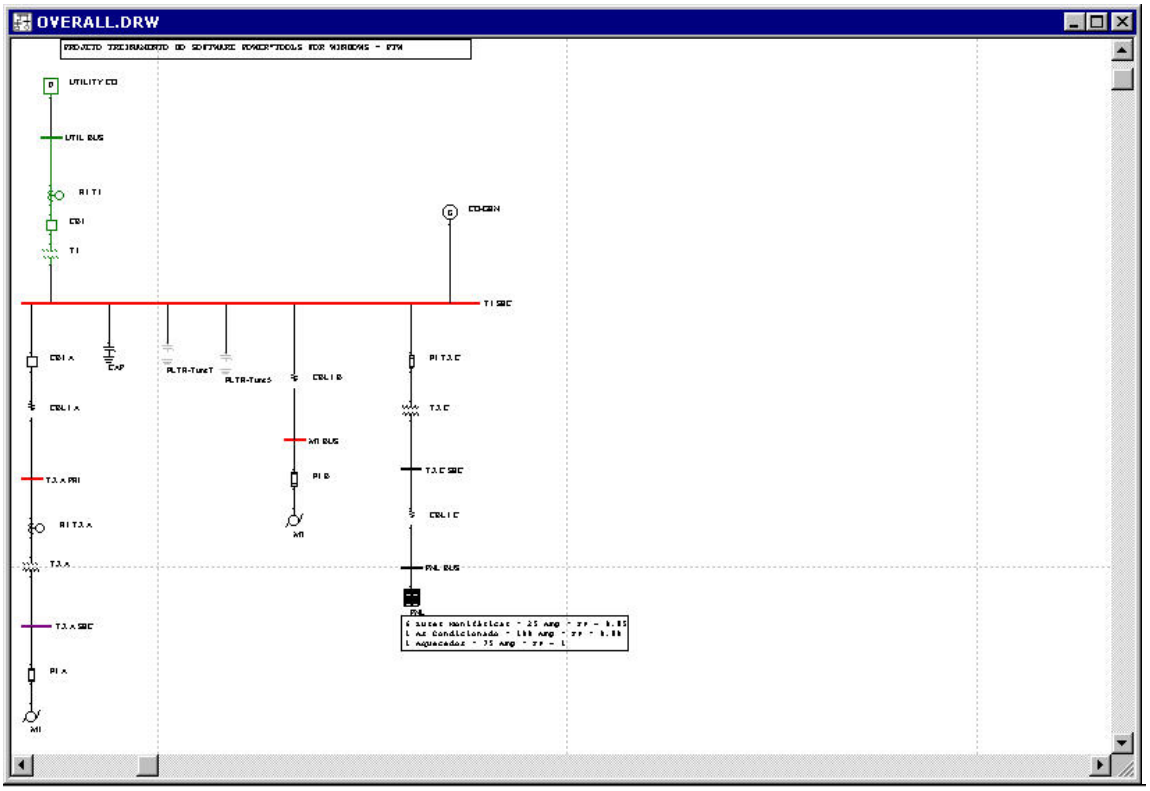
3.3 MODELANDO UM PROJETO

3.3.1 UNIFILAR (ONE LINE)

O diagrama unifilar é o método mais adequado para montagem do sistema é acionado pelo ícone ou através da janela *Document>One-Line*. Selecionando no one-line um componente qualquer, o mesmo altera sua cor primária e permite o acesso ao editor de componente para entrada dos dados.

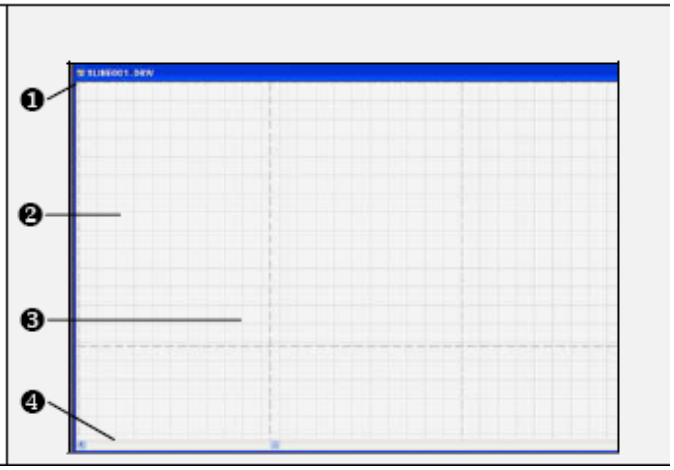


A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



Caracteristicas do Unifilar

1. O nome do Unifilar aparece disposto na barra.
2. Visualização do Unifilar construido.
3. As linhas tracejadas menores ajuda no alinhamento do Unifilar construido e as linhas tracejadas maiores mostram a area referente a uma página pré-configurada para vizualição e impressão.
4. Para mover o unifilar, basta arrastar a barra de rolagem.

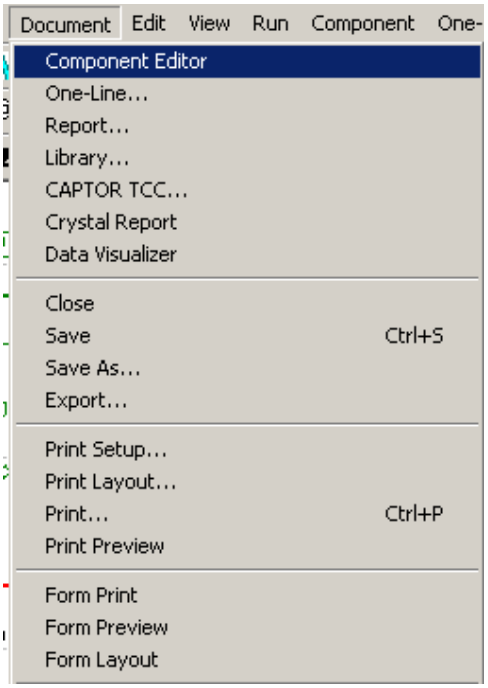


A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

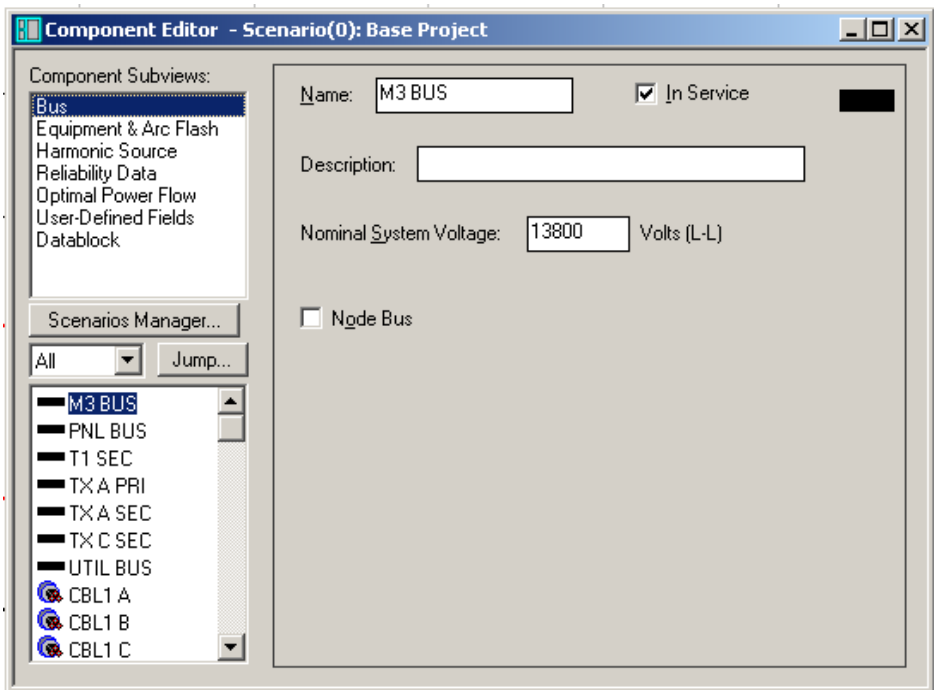
3.3.2 COMPONENT EDITOR

O editor de componentes permite a entrada de dados dos componentes do sistema elétrico caracterizando cada um para cada tipo de estudo a ser executado. Em outras palavras, para um estudo de demanda, a exemplo, não são necessários dados de curto-circuito e assim por diante.

O editor de componentes é acionado pelo ícone ou através da janela *Document>Component Editor.*



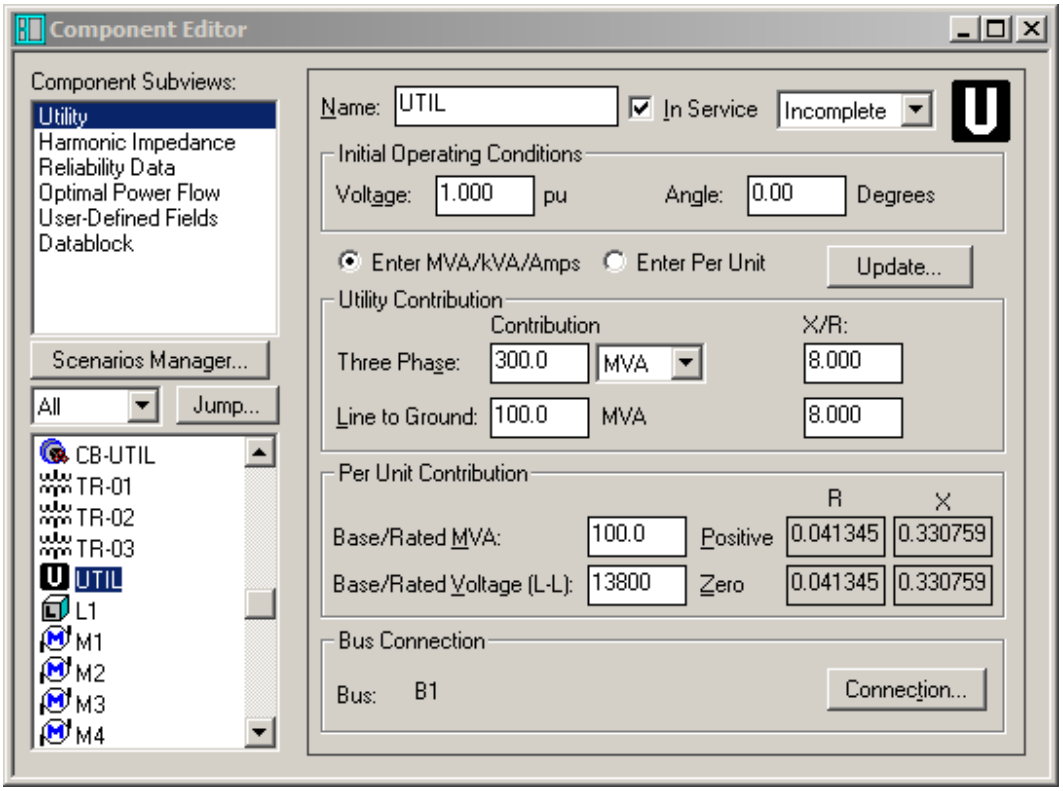
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

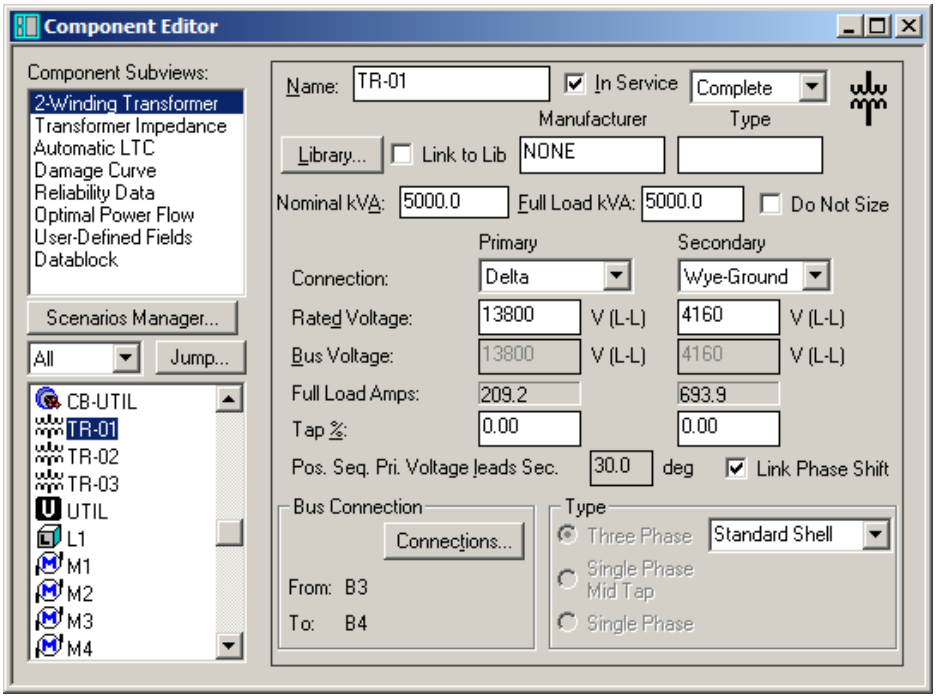
3.3.2.1. COMPONETES

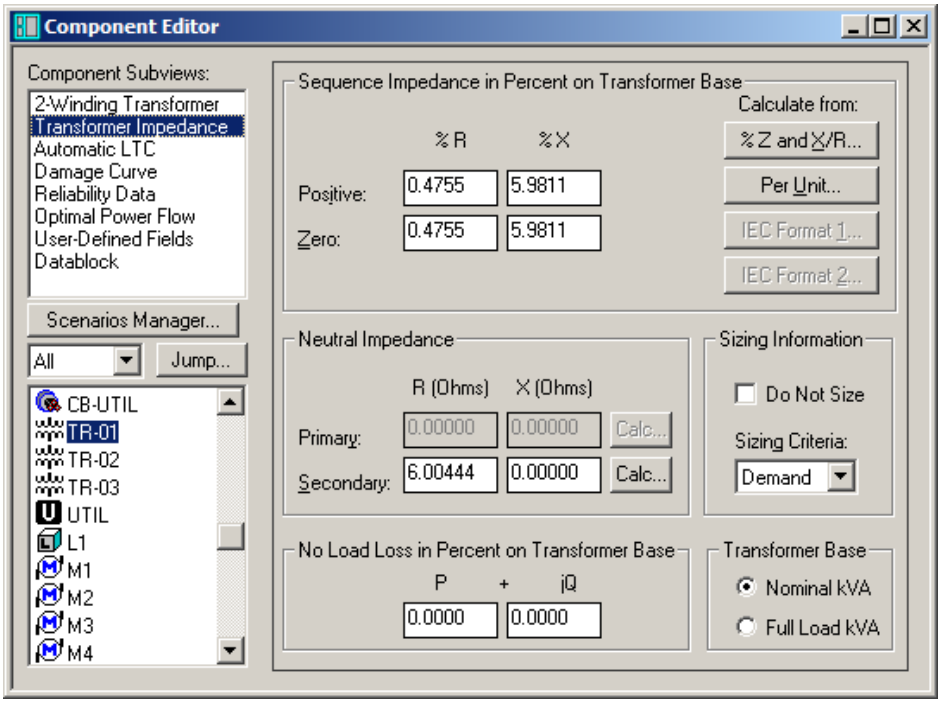
3.3.2.2. UTILITY



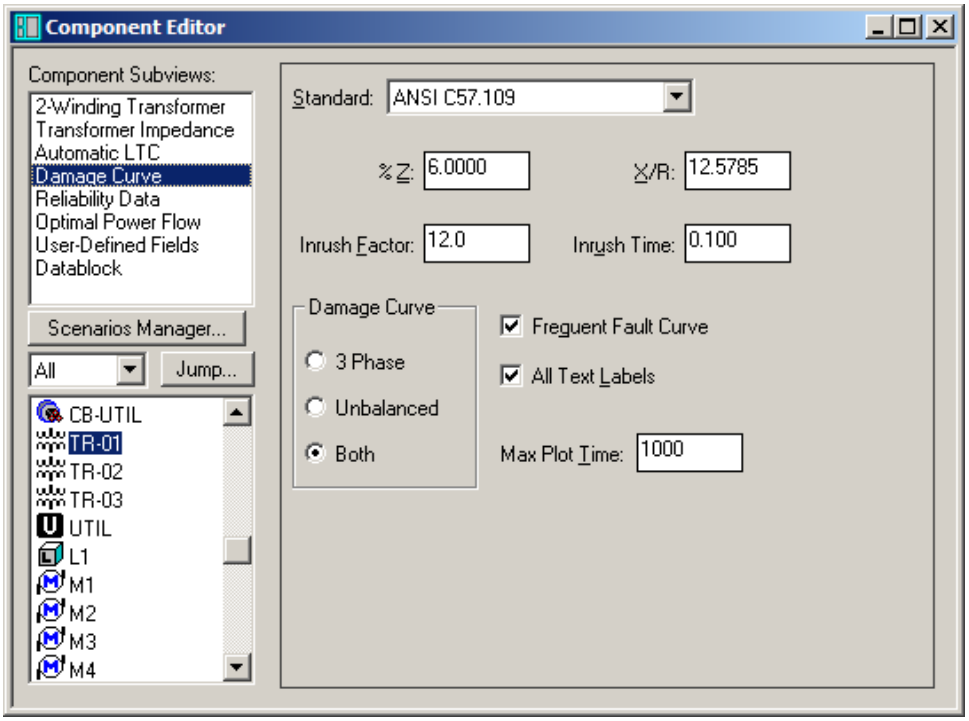
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.3.2.3. TRANSFORMADOR

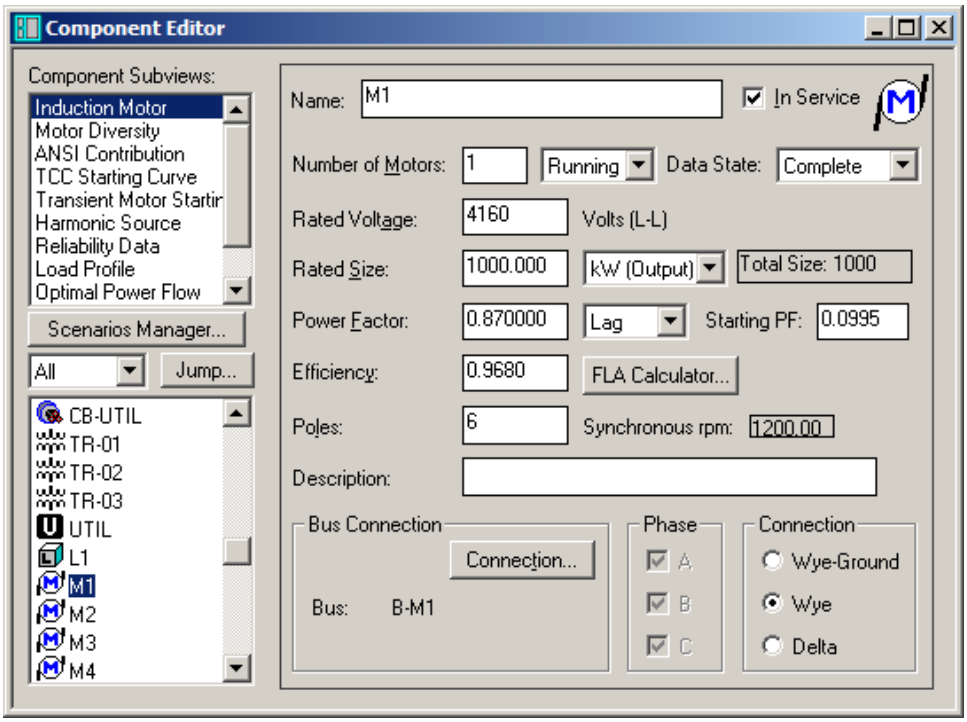




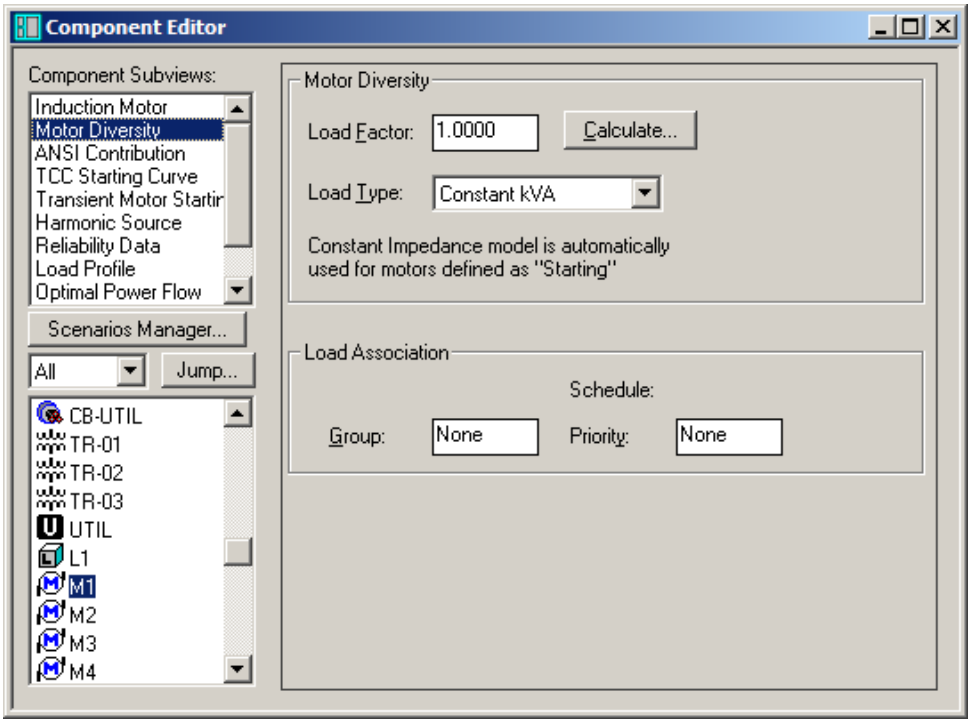
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

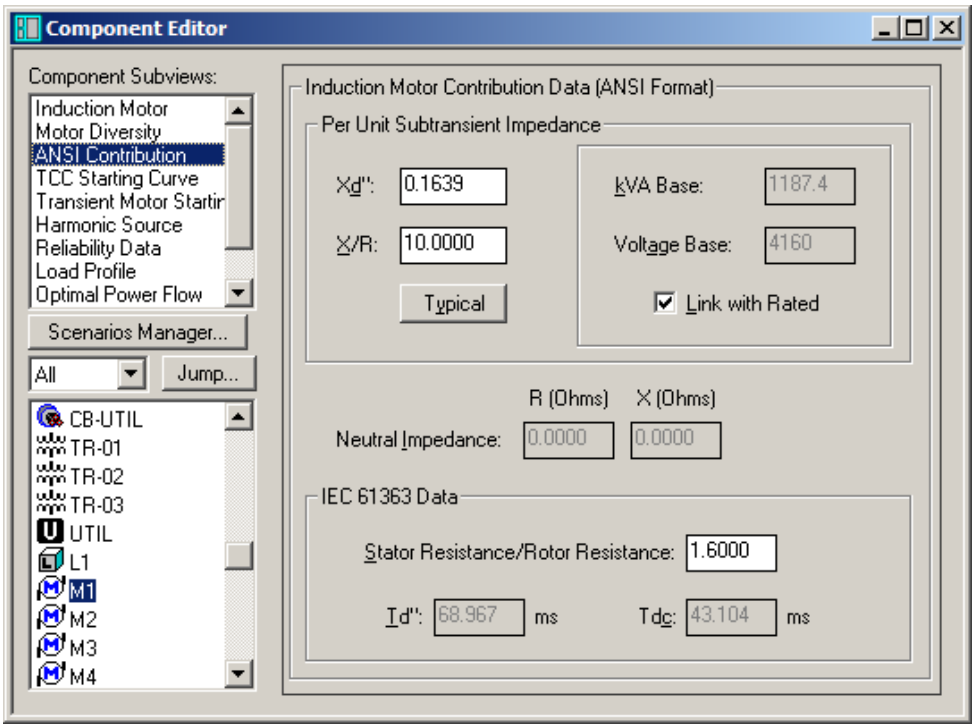


3.3.2.4. MOTOR



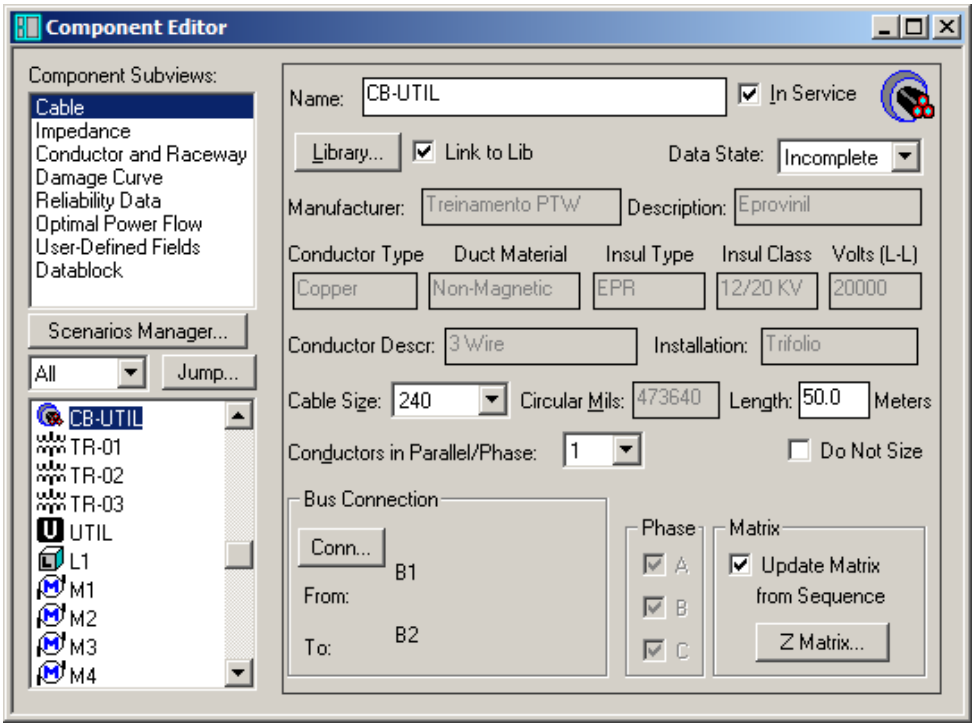
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

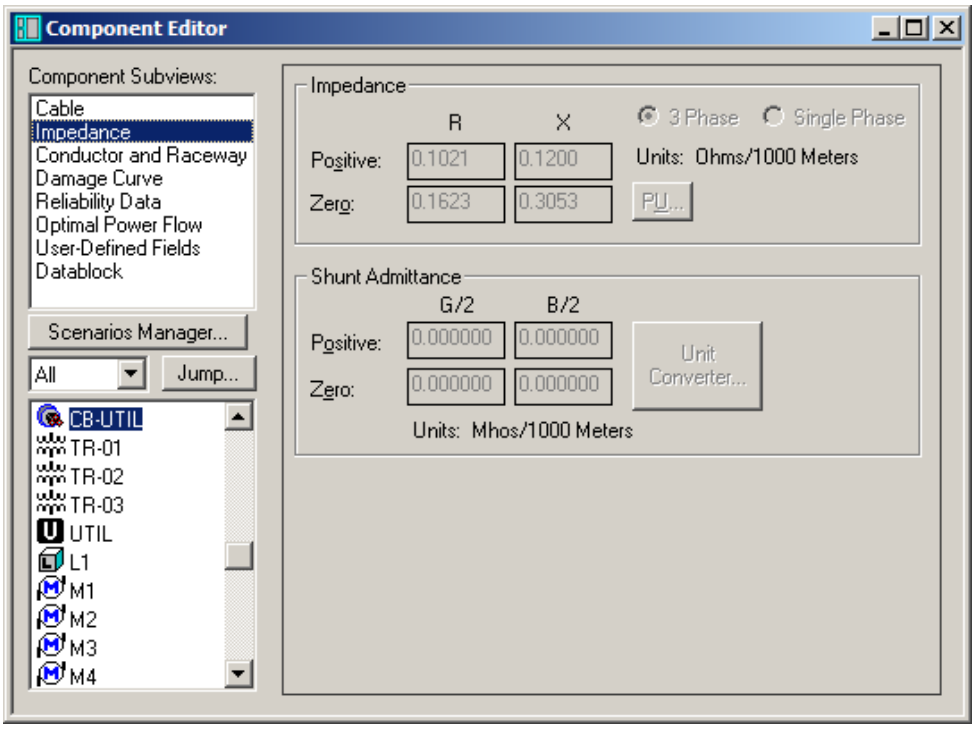




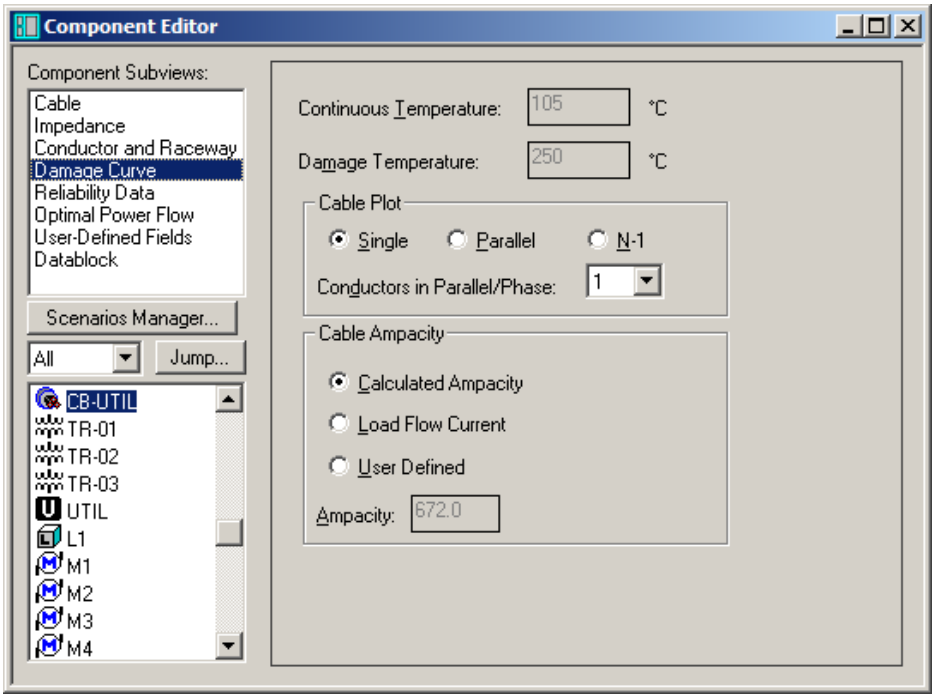
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.3.2.5. CABO

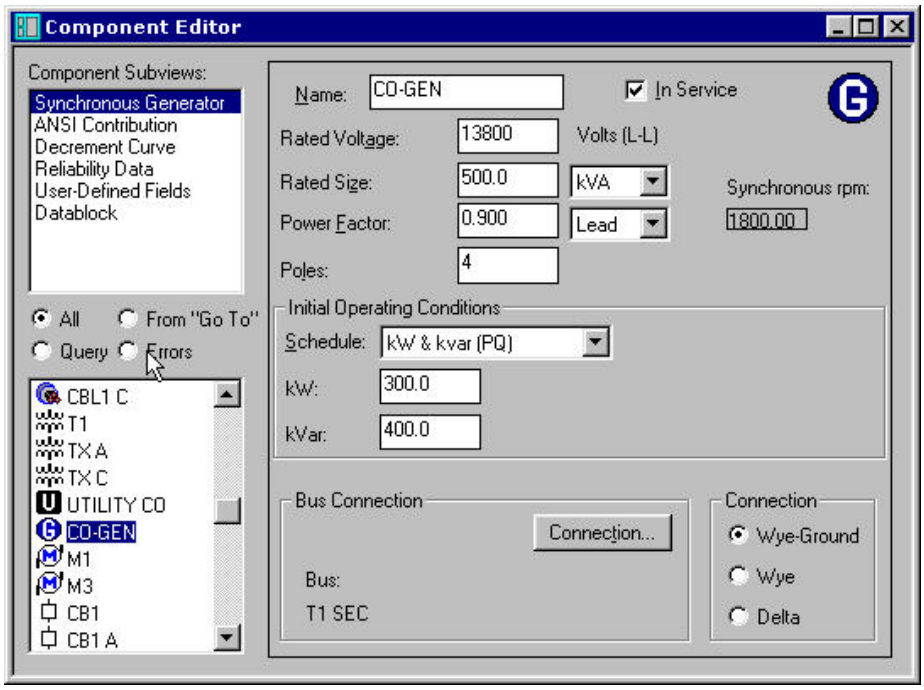




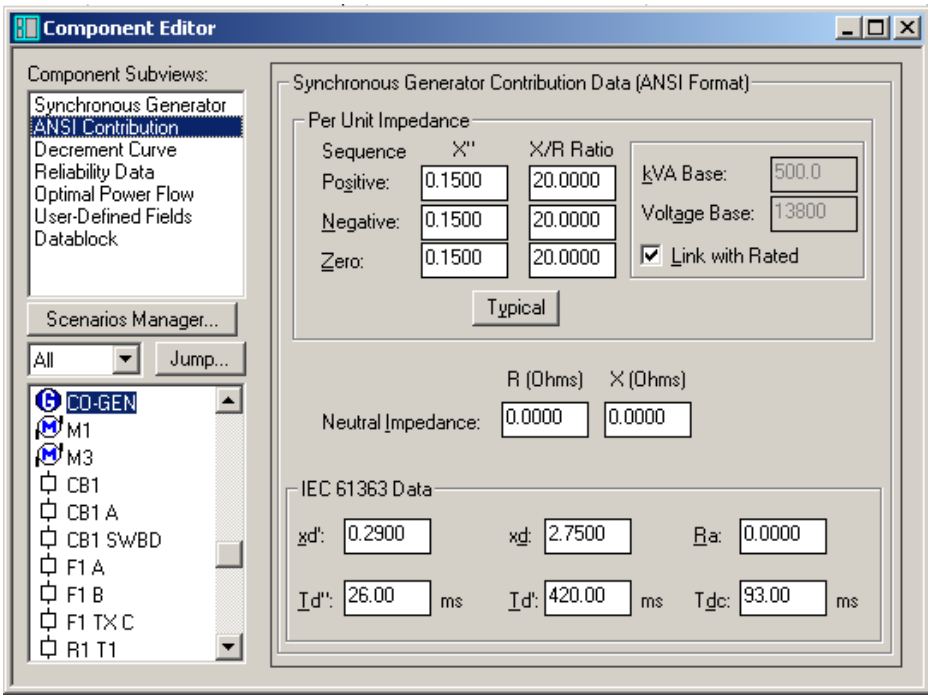
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



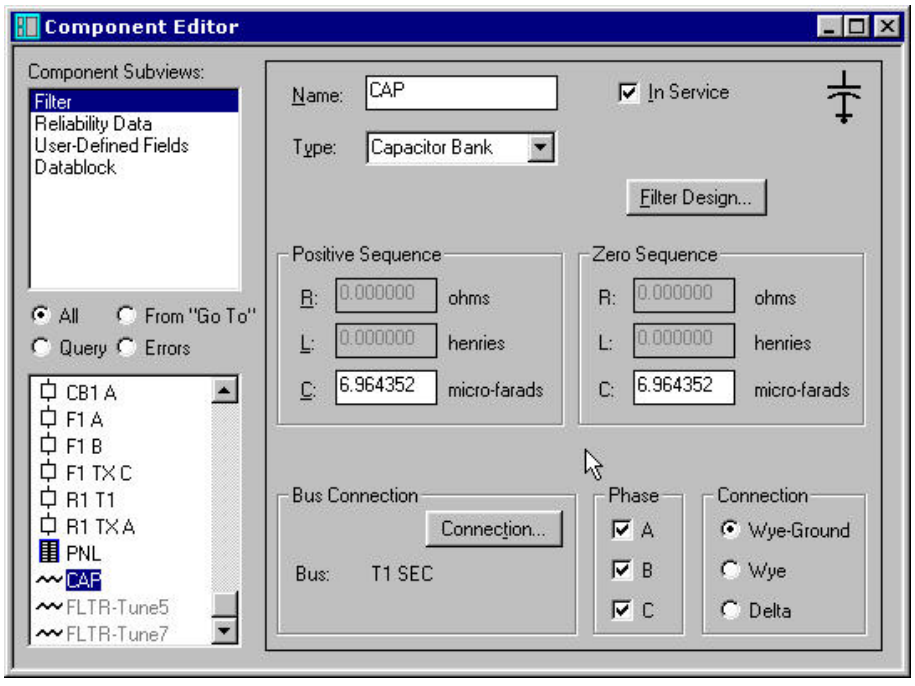
3.3.2.6. GERADOR



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

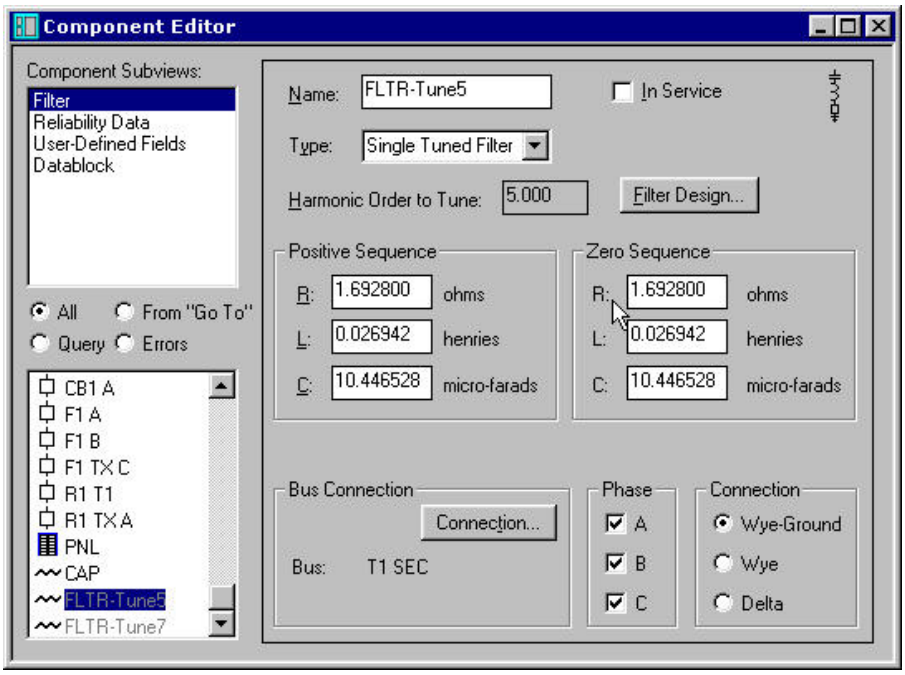


3.3.2.7. BANCO DE CAPACITORES

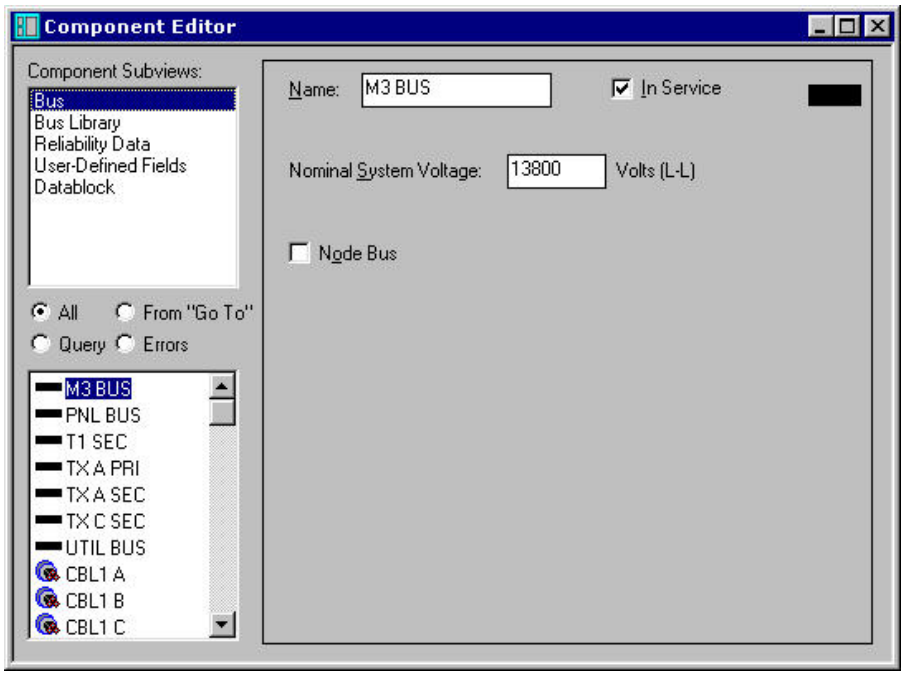


A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.3.2.8. FILTRO



3.3.2.9. BARRA



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.3.3. REMOVENDO x DESTRUINDO

O PTW apresenta duas funções para sumir com um componente. Essas funções podem gerar uma pequena confusão no usuário e causar alguns problemas na simulação.

Com isso, vamos explicar qual a diferença em a função *REMOVE* e a função *DESTROY*.

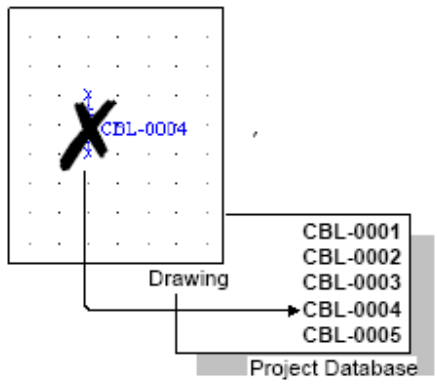
A função *REMOVE*, como a própria palavra diz, remove o componente do Diagrama Unifilar (One-line), TCC, entre outros, porém o componente continua na base de dados (*Component Editor*) do PTW.

Essa função é aplicada para remover componentes que o usuário não deseja que apareçam no Diagrama Unifilar.

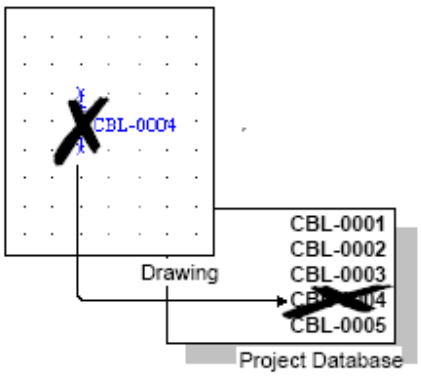
Atenção! Para essa função o componente continua pertencendo ao projeto, ou seja, os dados do componente vão ser considerados na simulação.

A função *DESTROY* elimina o componente tanto do Diagrama Unifilar quanto da Base de Dados. Ou seja, essa função é aplicada quando o usuário quer realmente eliminar o componente do projeto.

A figura a seguir mostra a diferença entre as funções:



Removing a symbol

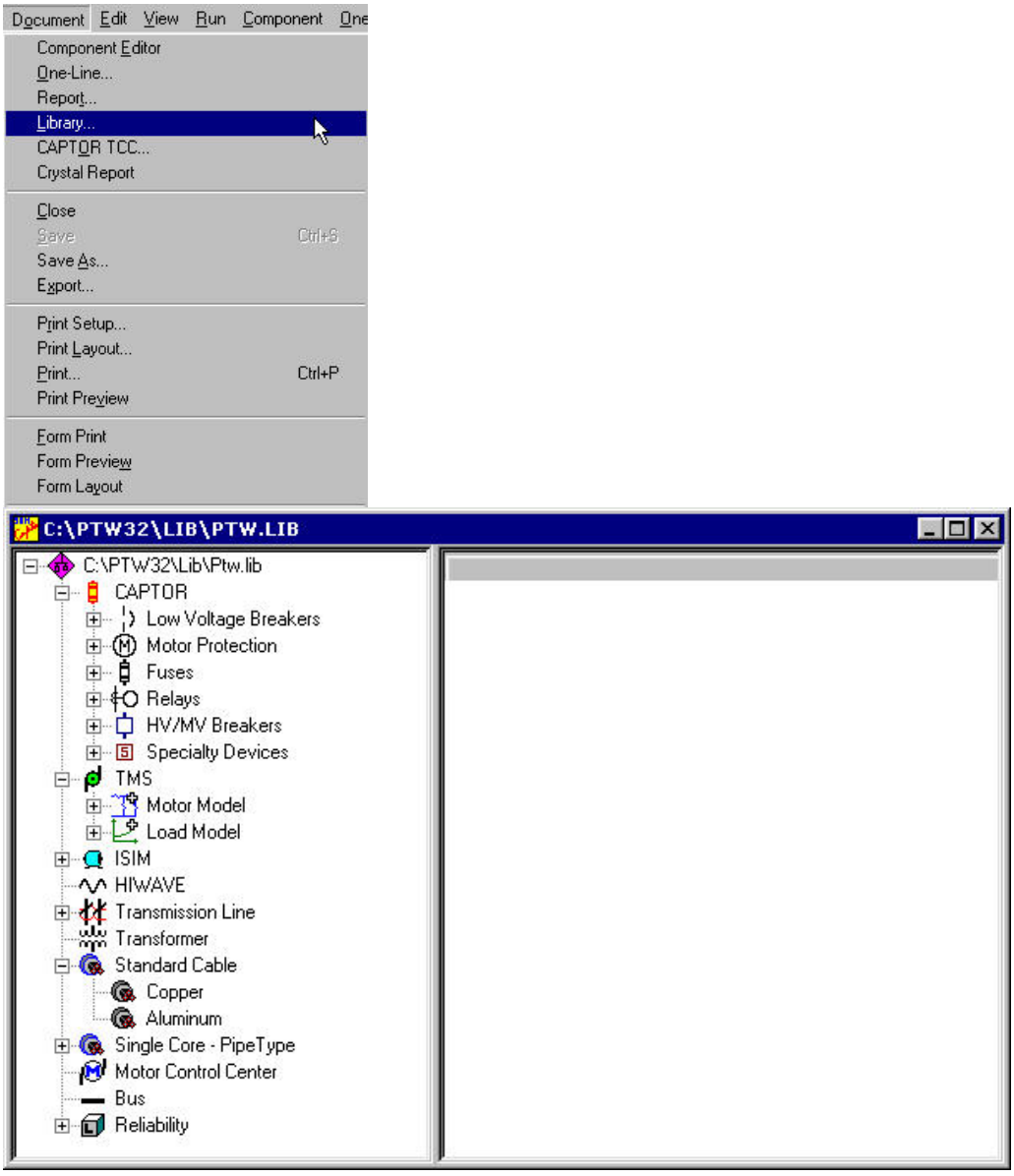


Destroying a component

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.3.4 LIBRARY

O PTW permite ao usuário a confecção de bibliotecas personalizadas para cabos, demanda, centro de controle de motores, transformadores, dispositivos de proteção (PTW library), modelagem de motores e cargas para estudo de partida de motores entre outros. O acesso às bibliotecas é efetuado pelo ícone ou através da janela *Document>Library.*

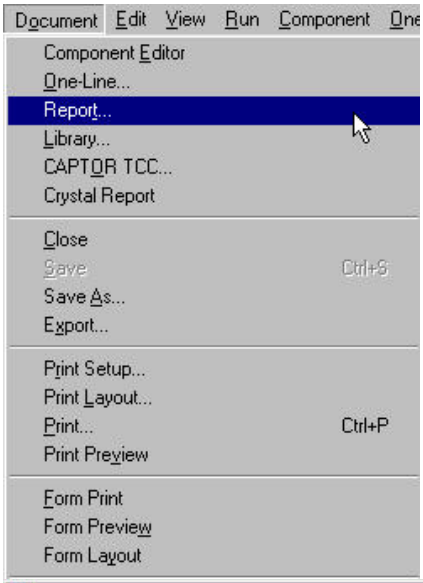


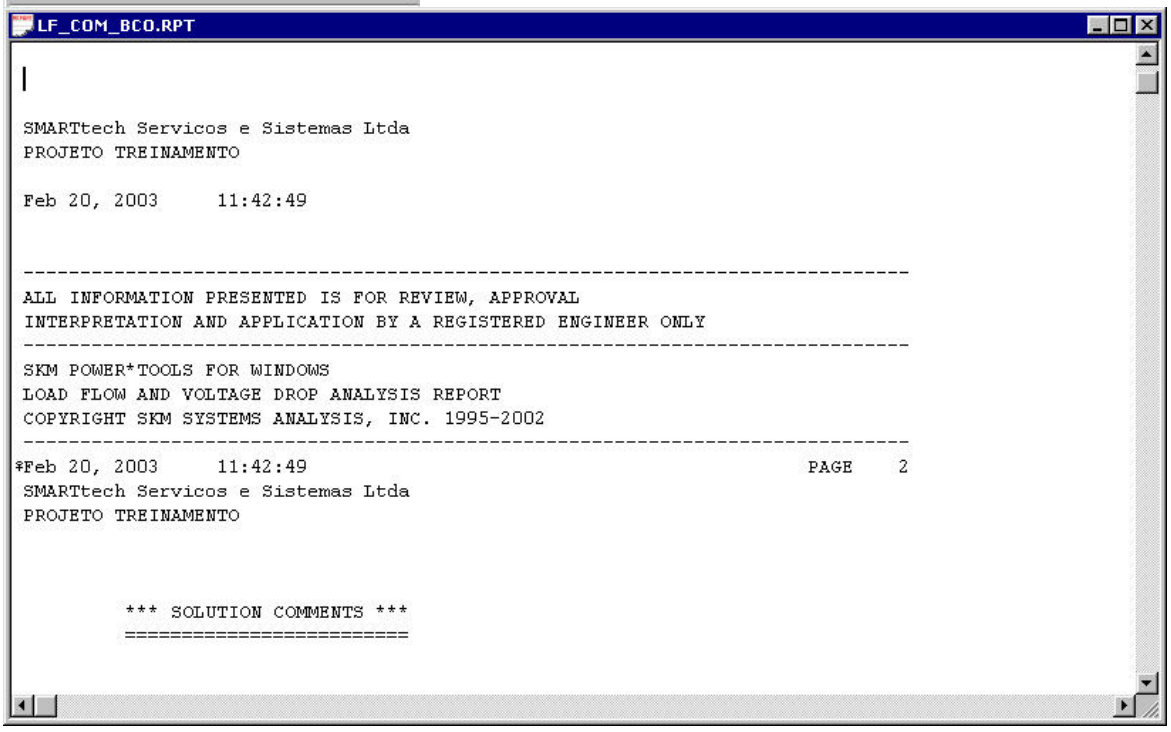
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.4 OPÇÕES DE RELATÓRIOS

3.4.1 REPORT

Os relatórios emitidos pelo PTW na forma texto são acessados pelo ícone ou através da janela *Document>Report*.




LF_COM_BCO.RPT
SMARTtech Servicos e Sistemas Ltda
PROJETO TREINAMENTO
Feb 20, 2003 11:42:49
ALL INFORMATION PRESENTED IS FOR REVIEW, APPROVAL
INTERPRETATION AND APPLICATION BY A REGISTERED ENGINEER ONLY
SKM POWER*TOOLS FOR WINDOWS
LOAD FLOW AND VOLTAGE DROP ANALYSIS REPORT
COPYRIGHT SKM SYSTEMS ANALYSIS, INC. 1995-2002
*Feb 20, 2003 11:42:49 PAGE 2
SMARTtech Servicos e Sistemas Ltda
PROJETO TREINAMENTO
*** SOLUTION COMMENTS ***

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

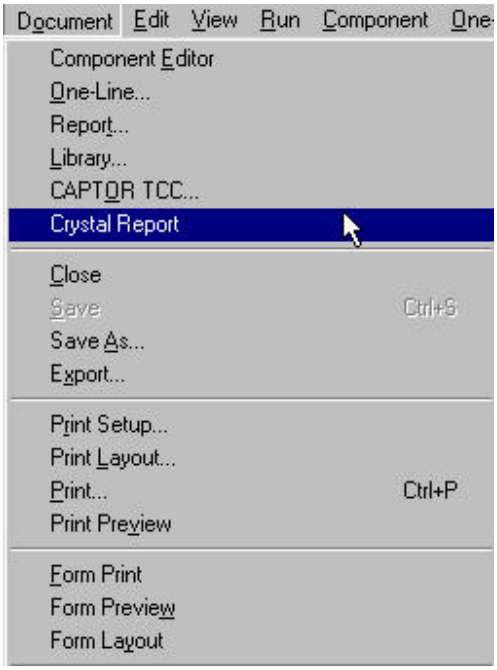
3.4.2 CRYSTAL REPORT

O Crystal Report é mais uma alternativa para a visualização dos relatórios que o PTW gera dos estudos executados. O Crystal Report é um *template*, ou seja, o PTW fornece um modelo pronto e formatado para cada estudo. Os modelos fornecidos não são editáveis através do PTW. Porém o PTW permite que o usuário exporte os dados com o formato para outros aplicativos, como por exemplo: Word, Excel, HTML entre outros.

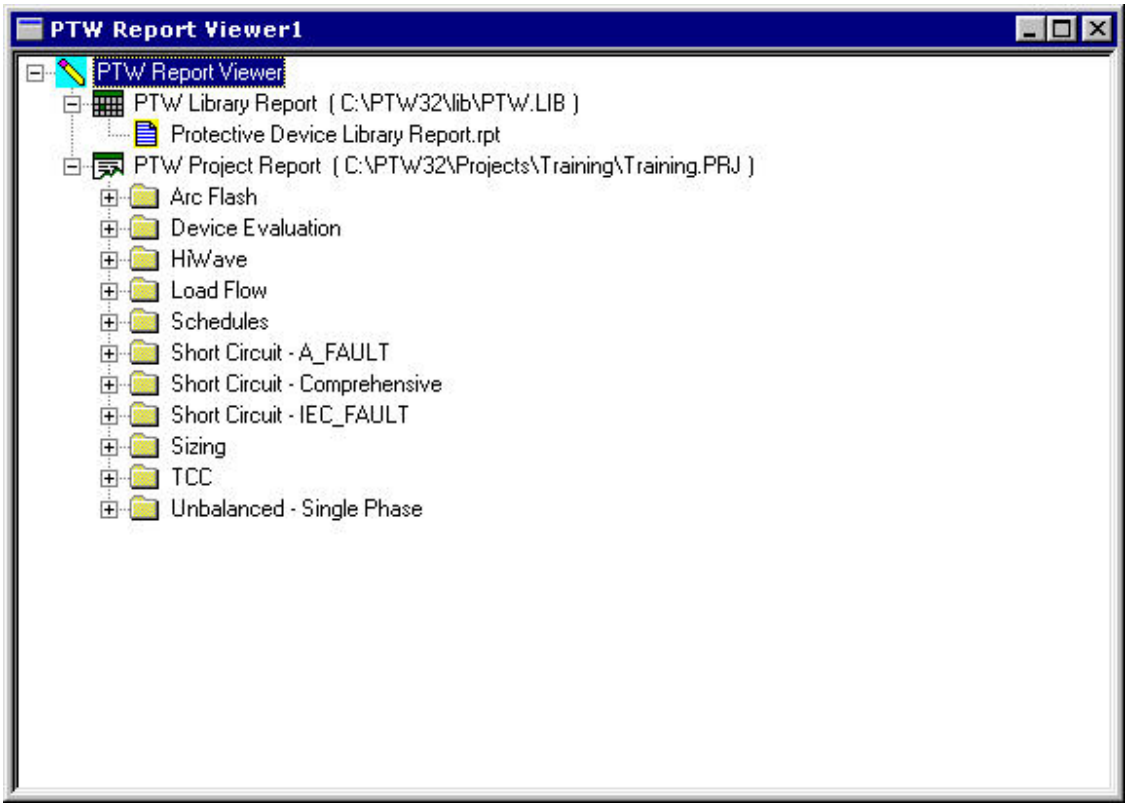
Assim que os dados foram exportados para um aplicativo, que o usuário define, pode-se altera-lo no respectivo software que se escolheu.

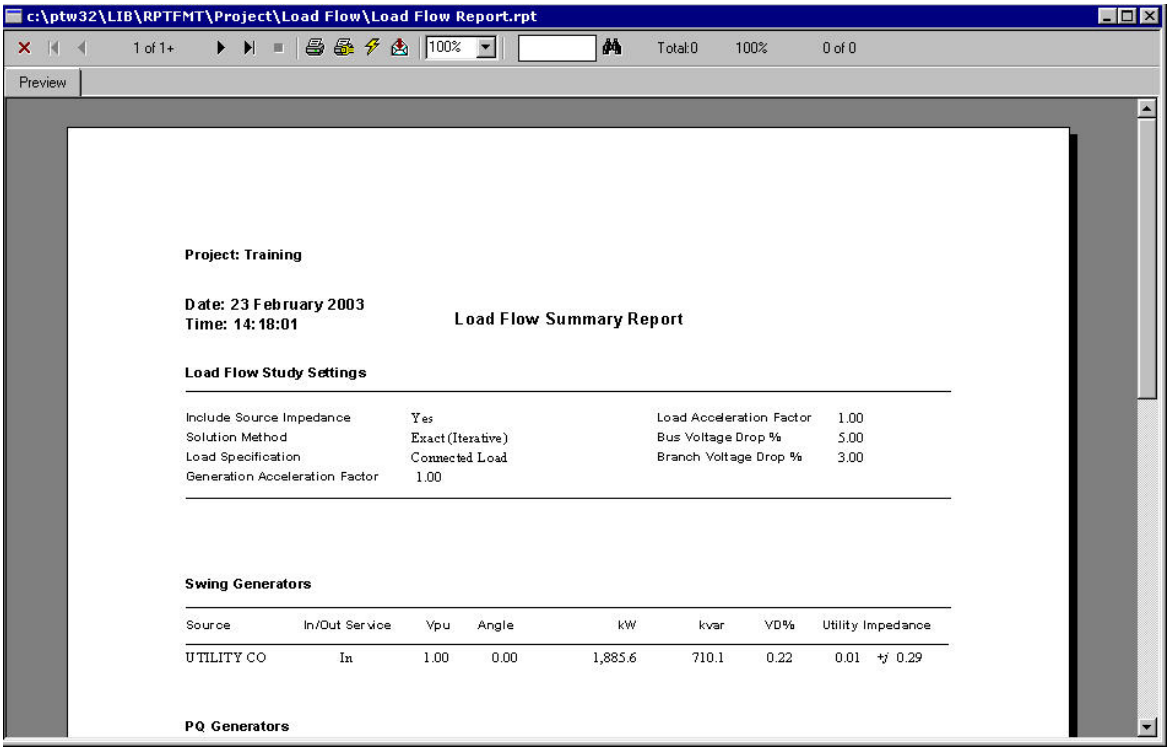
Se o usuário possuir o software da Crystal pode se criar os relatórios como o formato personalizado pelo usuário. Pois o PTW só fornece o software da Crystal que permite a visualização dos dados.

Para acessar o Crystal Report clique em *Document>Crystal Report.*



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).




c:\ptw32\LIB\RPTFMT\Project\Load Flow\Load Flow Report.rpt
Preview
Project: Training
Date: 23 February 2003
Time: 14:18:01
Load Flow Summary Report
Load Flow Study Settings
Include Source Impedance Yes
Solution Method Exact (Iterative)
Load Specification Connected Load
Generation Acceleration Factor 1.00
Load Acceleration Factor 1.00
Bus Voltage Drop % 5.00
Branch Voltage Drop % 3.00
Swing Generators
Source In/Out Service Vpu Angle kW kvar VD% Utility Impedance
UTILITY CO In 1.00 0.00 1,885.6 710.1 0.22 0.01 +j 0.29
PQ Generators

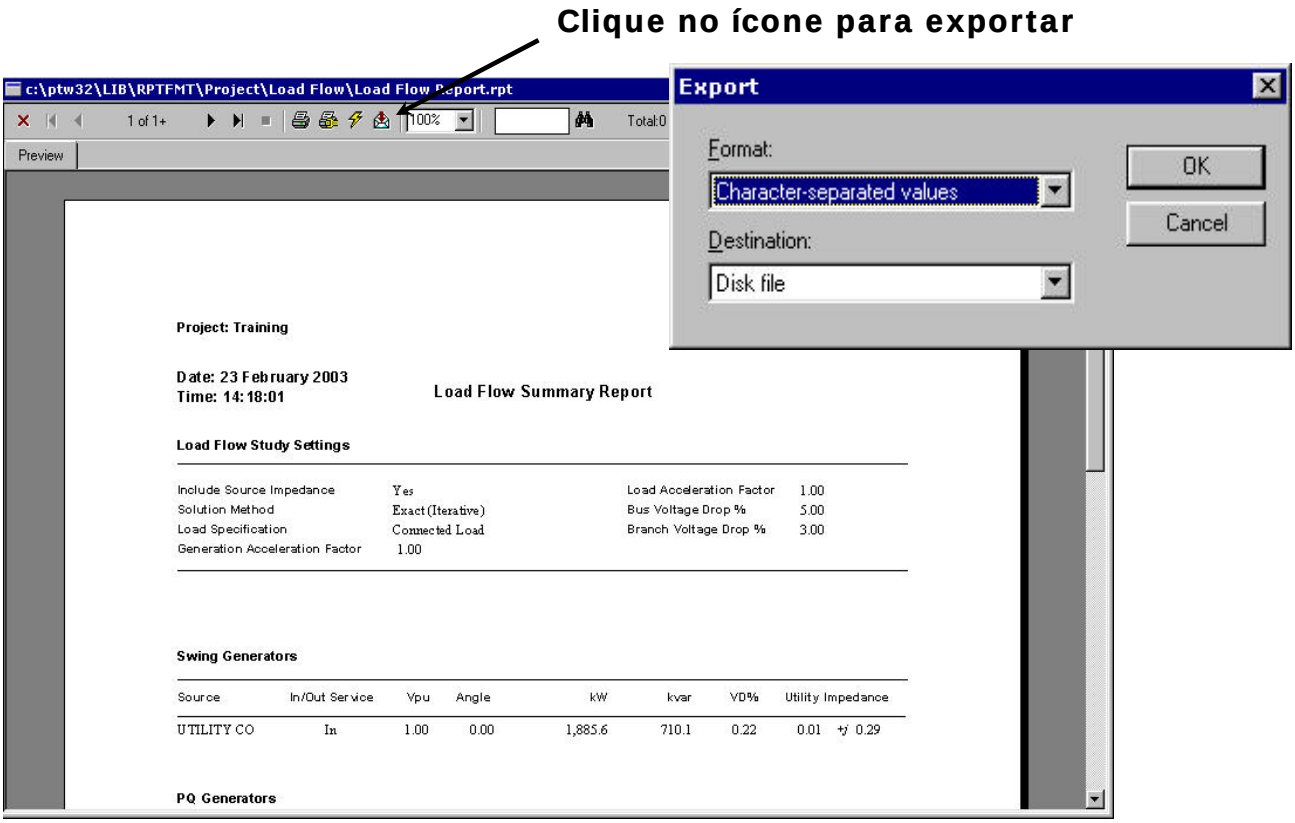
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.4.2.1 EXPORTAR PARA WORD

Devido a fácil organização dos modelos que o Crystal Report fornece, muitas vezes se deseja incorpora-lo na apresentação do relatório final.

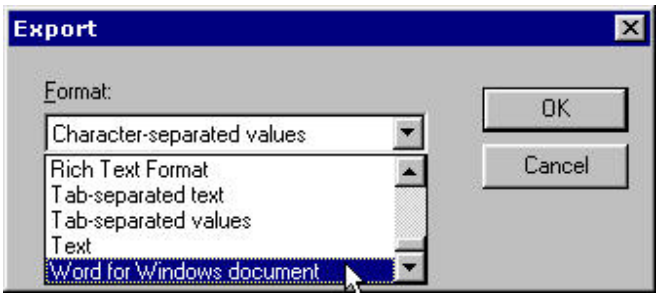
Como normalmente utilizamos o Word para escrever os relatórios, segue o procedimento para exportar o Crystal Report no Word:

Aparecerá a seguinte tela:



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

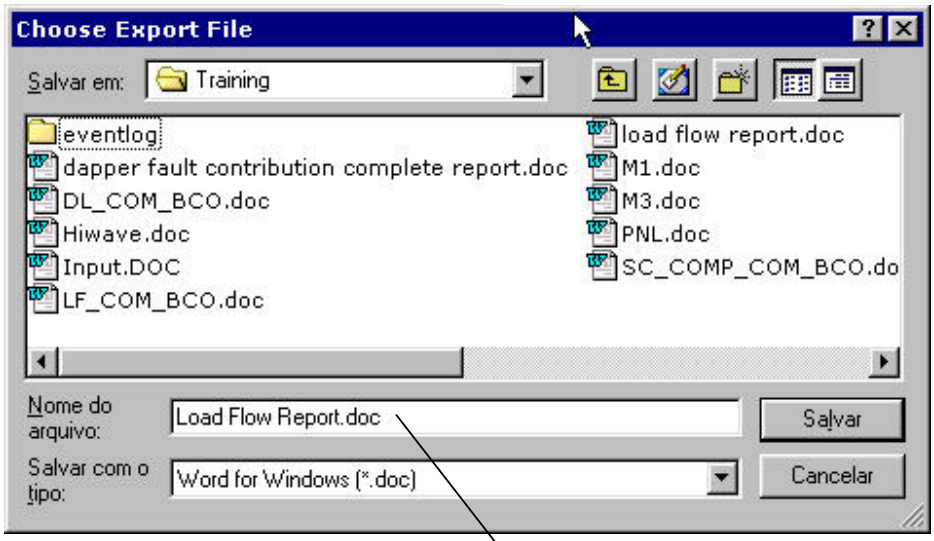
Na opção *Format* selecione *Word for Windows document:*



Selecione o caminho e o nome do arquivo a serem exportados:

Agora só basta abrir o arquivo no Word.

Caminho onde o arquivo vai ser salvado

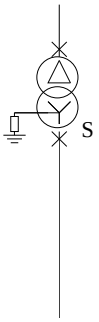


Nome do arquivo

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.4.3 DATABLOCK

O *datablock* é um bloco de dados importantes sobre um componente que possa colocar em um diagrama unifilar, uma folha do TCC, no Data Vizualizer ou no subview de *Datablock* do editor de componente. Quando o usuário necessita de partes de alguma informação muito rapidamente, o mesmo pode usar um *datablock* no lugar de um relatório. O usuário define os atributos do componente que quer indicar em um formato de *datablock*. Cada linha de um *datablock* apresenta um campo customizado, que diz o atributo componente, seguida por um valor para esse atributo. O usuário decide quanto detalhe deseja. A ilustração abaixo mostra detalhe do que um *datablock* pode conter.

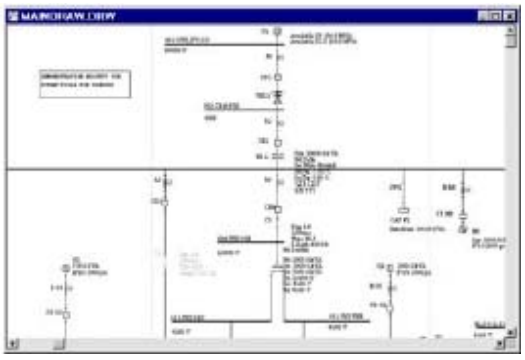


TR-1
4500.0 kVA
Vp 11000 V
Vs 3450 V
Tap -4.50 %
Z= 4.58 %

O *Datablock* mostra para ao usuário as informações consideradas mais importantes. – Neste caso, alguns dados de entrada do transformador.

O usuário pode ver o *Datablock* em quarto ambientes:

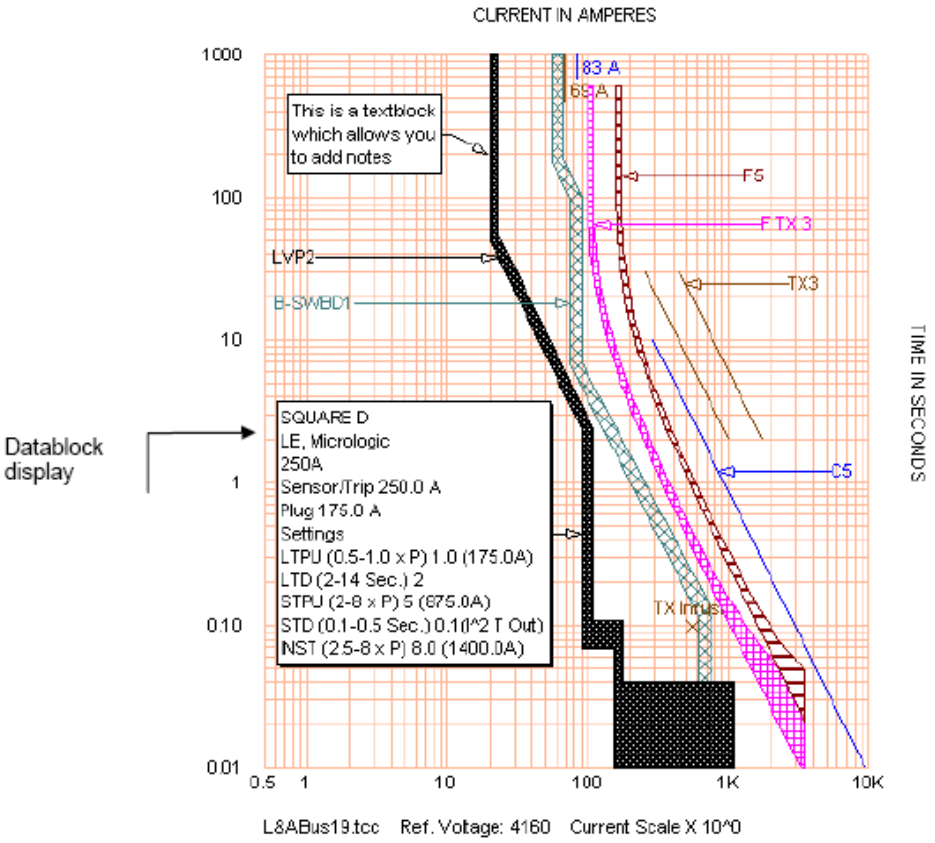
- Em um Diagrama Unifilar, os *datablocks* são indicados para todos os tipos do componente que foram definidos no *Datablock Format*.



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

- No subview do *Datablock* do editor de componente o usuário pode ver o *datablock* aplicado para o componente selecionado.

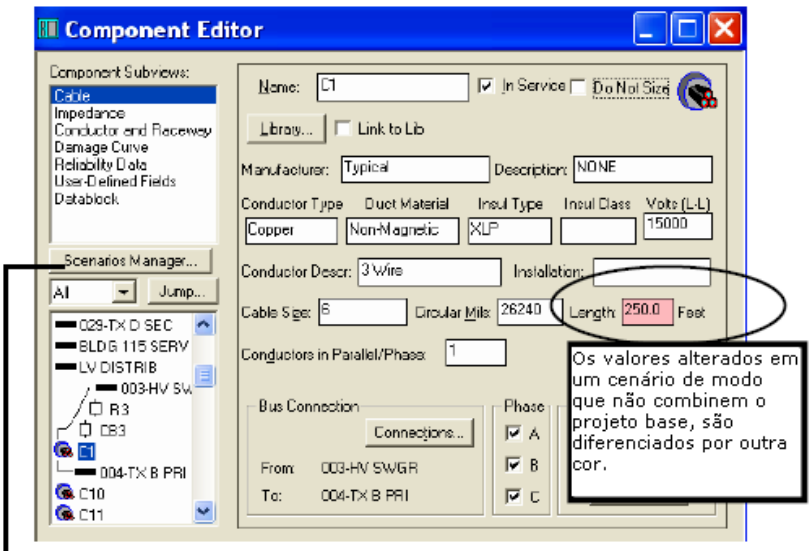
- No TCC Drawing o usuário pode indicar *datablocks* para componentes selecionados.



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.5 MULTIPLE SCENARIOS

Os *Multiple Scenarios* de um projeto podem ser armazenados para utilizar subprojetos. As mudanças feitas no projeto básico podem automaticamente ser refletidas nos outros cenários. Por exemplo, seu projeto pode representar o sistema existente quando os cenários refletirem a expansão de planejamento, mudanças propostas aos ajustes dos dispositivos de proteção, adição de capacitores para correção de fator de potência, propor ajustes nos tap's dos transformadores, alternativas para operação do tie-breaker, entre outros. Caso o usuário mude o comprimento de um cabo em um dos cenários, a mudança estará armazenada somente no cenário alterado e destacada em uma cor diferente.

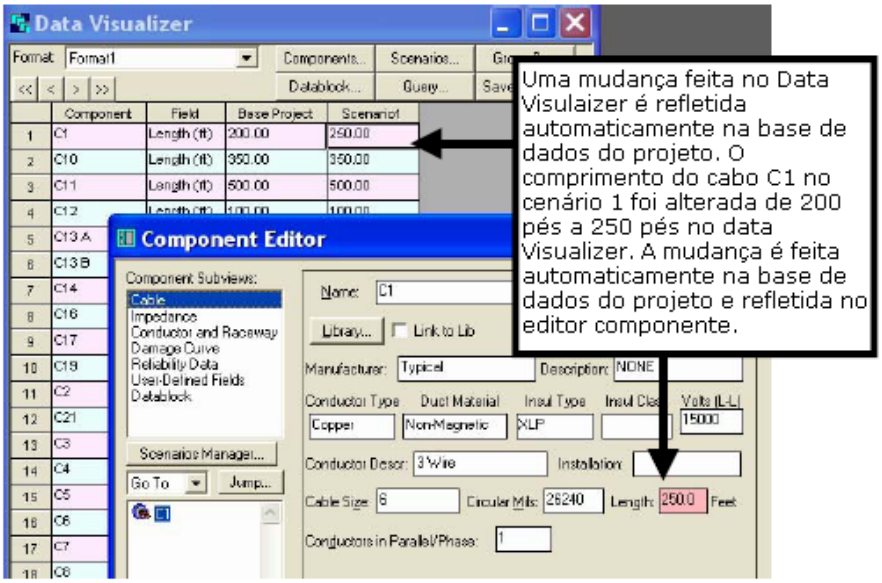


A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

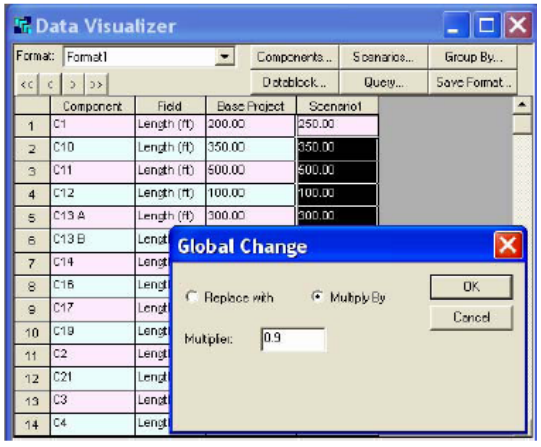
3.6 DATA VISUALIZER

O *Data Visualizer* é similar a um relatório do *datablock*, porém os campos indicados têm uma ligação direta de 2 maneiras à base de dados do projeto.

As mudanças feitas a todos os campos de dados indicados no visualizer são atualizadas na base de dados (*Component Editor*) do projeto.

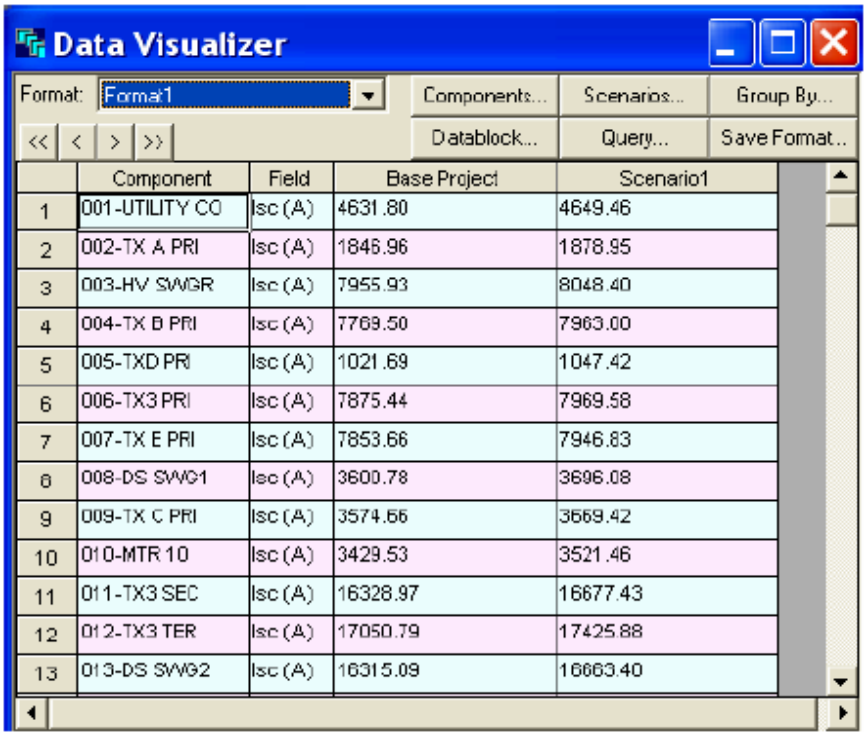

Data Visualizer
Component Editor
Uma mudança feita no Data Visulaizer é refletida automaticamente na base de dados do projeto. O comprimento do cabo C1 no cenário 1 foi alterada de 200 pés a 250 pés no data Visualizer. A mudança é feita automaticamente na base de dados do projeto e refletida no editor componente.

O Data Visualizer pode ser usado para fazer mudanças globais aos dados do projeto. Selecionando um grupo de informações e utilizando através da janela *Visualizer* > *Global Change*, o usuário pode substituir ou multiplicar os valores selecionados. Neste caso, por exemplo, reduzirá o comprimento dos cabos selecionados por 10% no cenário 1.



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

O *Data Visualizer* é também útil para comparar resultados entre os diversos cenários. Quaisquer combinações dos cenários, dos componentes e dos campos de dados podem ser indicadas. Neste exemplo uma comparação da corrente de curto circuito trifásico entre o projeto base e o cenário 1 é mostrada. No cenário 1, o comprimento do cabo C1 foi mudado de 60 metros para 30 metros, e o tap do transformador foi alterada de 2.5% para 5%.



	Component	Field	Base Project	Scenario1
1	001-UTILITY CO	Isc (A)	4631.80	4649.46
2	002-TX A PRI	Isc (A)	1846.96	1878.95
3	003-HV SWGR	Isc (A)	7955.93	8048.40
4	004-TX B PRI	Isc (A)	7769.50	7963.00
5	005-TXD PRI	Isc (A)	1021.69	1047.42
6	006-TX3 PRI	Isc (A)	7875.44	7969.58
7	007-TX E PRI	Isc (A)	7853.66	7946.83
8	008-DS SWG1	Isc (A)	3600.78	3696.08
9	009-TX C PRI	Isc (A)	3574.66	3669.42
10	010-MTR 10	Isc (A)	3429.53	3521.46
11	011-TX3 SEC	Isc (A)	16328.97	16677.43
12	012-TX3 TER	Isc (A)	17050.79	17425.88
13	013-DS SWG2	Isc (A)	16315.09	16663.40

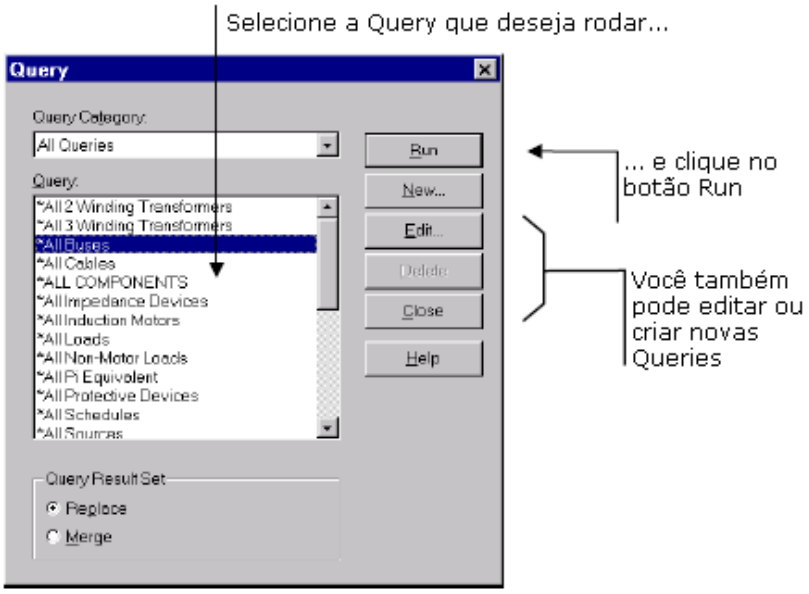
Para controlar a lista dos componentes indicados no *Data Visualizer*, o usuário pode selecionar componentes da lista ou trabalhar com a função *Query*. Os atributos indicados no visualizer são selecionados no *Datablock format*.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.7 QUERY

Se o usuário trabalha com uma base de dados de computador, provavelmente se familiarize com o termo “Query”. *Query* é uma função limitando comparações de todos os registros em uma base de dados, a um jogo de critérios definidos pelo usuário e indica somente os registros encontrados com aqueles critérios.

No PTW cada componente no projeto representa um único objeto (e um componente pode ser um componente literal, como um motor ou um componente teórico, como um impedância equivalente Pi). Cada um destes componentes associa características tais como a tensão, comprimento, kVA, e assim por diante. aos grandes motores, transformadores de três enrolamentos, cabos maiores que 100 metros ou todo o componente que quiser listar. Em seqüência de um estudo terminado; por exemplo, o estudo do curto-circuito, o usuário pode construir um formato de *Query* para analisar todas as barras com um curto momentâneo maior do que um valor pré-selecionado.



A função *Query* está disponível em ambos os ambientes de edição do PTW: no *Component Editor*, no *One-Line Diagrams* e no *Data Visualizer*. Quando o usuário abre a caixa de diálogos da *Query*, encontrará diversas perguntas predefinidas que procuraram nos critérios os mais comuns. É possível também criar suas próprias *Query* com apenas alguns clique no mouse.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.8 COPY AS

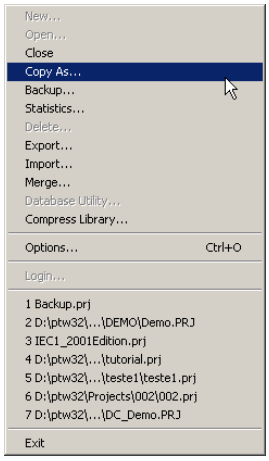
Durante a elaboração de um projeto, pode ser necessário conservar uma cópia do projeto num determinado estágio ou criar um projeto ligeiramente diferente para simular uma determinada circunstância de operação.

Usando a função ***"Copy As",*** é possível criar uma cópia com todos os dados e que utiliza as mesmas bibliotecas de referência do projeto original.

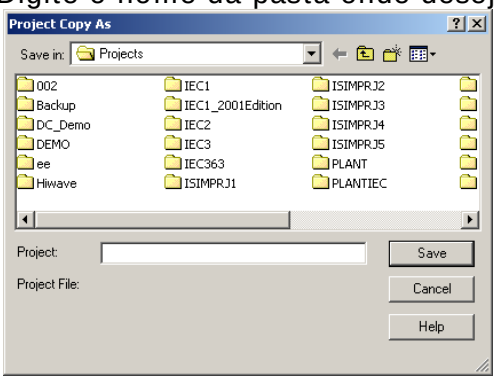
O objetivo deste comando é representar um projeto num determinado momento, não é recomendado para se fazer cópias de armazenamento, pois, não copia bibliotecas necessárias para se recuperar o projeto inteiro no caso de perda de dados.

Nota: Após a execução do *Copy As*, continua-se trabalhando no mesmo projeto, ou seja, no projeto de origem.

Para utilizar a função "Copy As", siga as seguintes instruções: Com o projeto aberto, entre em ***"Project > Copy As"***.



Digite o nome da pasta onde deseja que a cópia seja armazenada.



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

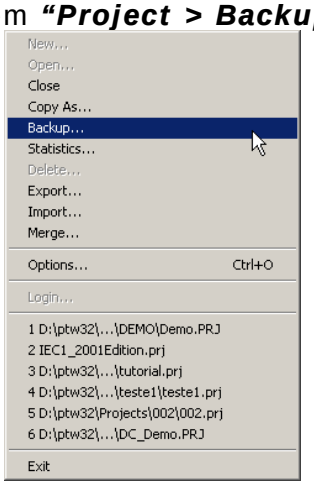
3.9 BACKUP

Para fazer o Backup completo de um projeto, é necessário copiar todos os seus arquivos e bibliotecas, só assim é possível restaurar o projeto e reproduzir os mesmos resultados gerados pelo original. A função ***"Backup"***, copia todos os arquivos e bibliotecas de referência do projeto, permitindo sua completa restauração.

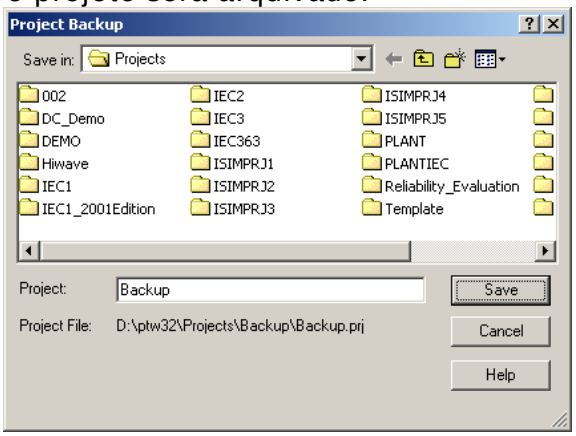
Não se deve usar a função ***"Copy As"*** para fazer o Backup do projeto. A função ***"Copy As"*** copia somente a base de dados do projeto, não copia os arquivos de biblioteca.

Para fazer o Backup de um projeto, siga as seguintes instruções:

Com o projeto aberto, entre em ***"Project > Backup".***



Escolha o local onde o projeto será arquivado.

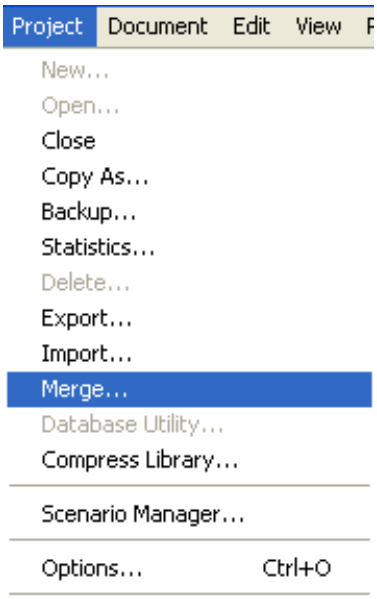


A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.10 MERGE

A função Merge permite que o usuário junte dois ou mais projetos dentro de um único projeto. O Merge não permite nomes de componentes duplicados, portanto durante a junção se ambos os projetos possuam um componente com o mesmo nome, o usuário será alertado a renomear o componente duplicado.

O comando será executado através da janela ***Project>Merge***

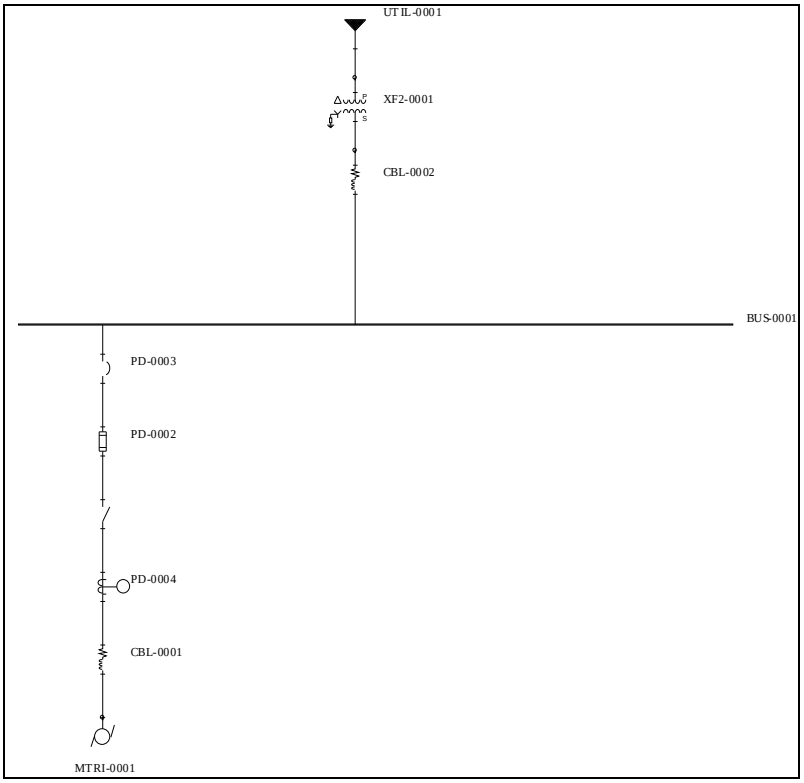


A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.11 IMPORT / EXPORT

A partir de um projeto contendo motores, por exemplo, é possível exportar uma base de dados seguindo um datablock editado e/ou criado (vide item 3.4.3). Obs: Se o motor já existe, suas informações serão atualizadas e se o motor não existe, ele será criado. Segue abaixo um exemplo:

a) Tendo um projeto.

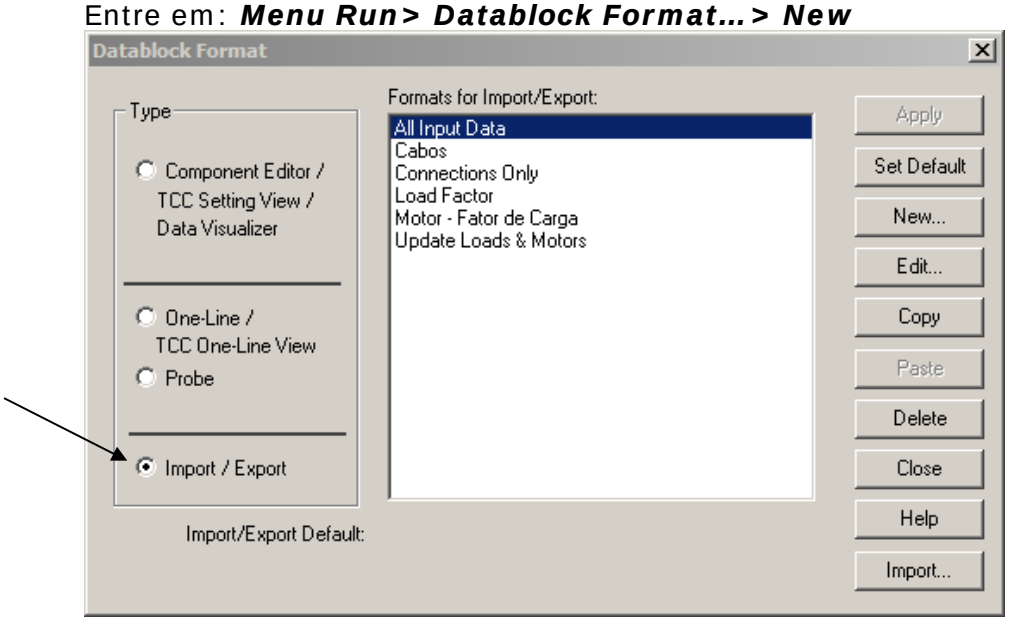


Projeto inicial com motor completamente modelado.

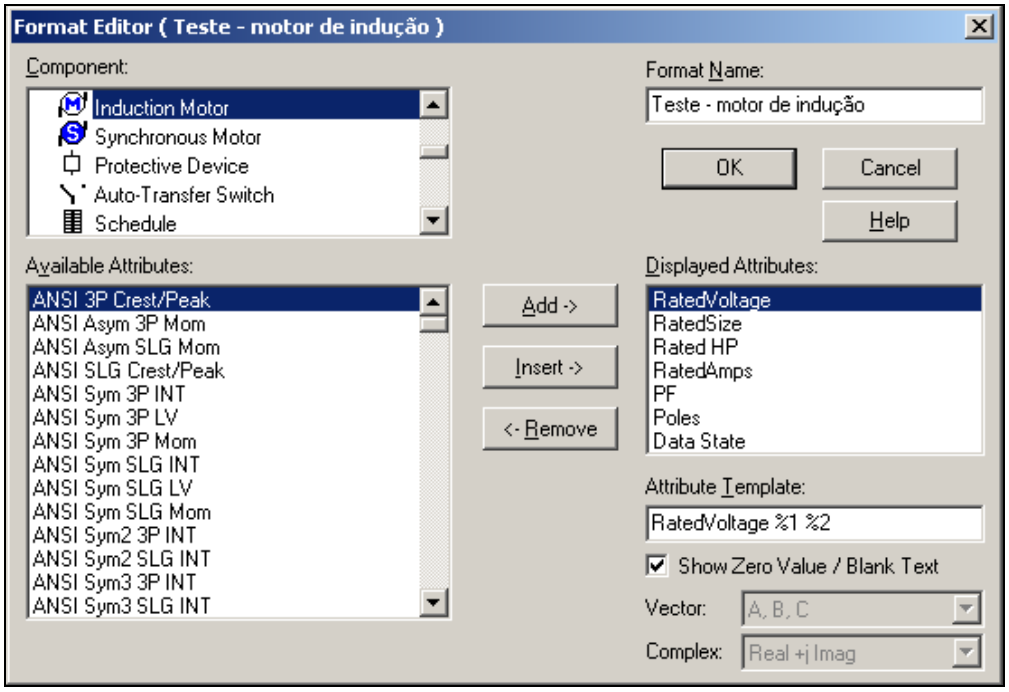
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

b) Cria-se um *datablock* contendo os atributos necessários, por exemplo: Tensão nominal, potência nominal, fator de potência, corrente nominal, etc.

Entre em: ***Menu Run> Datablock Format...> New***

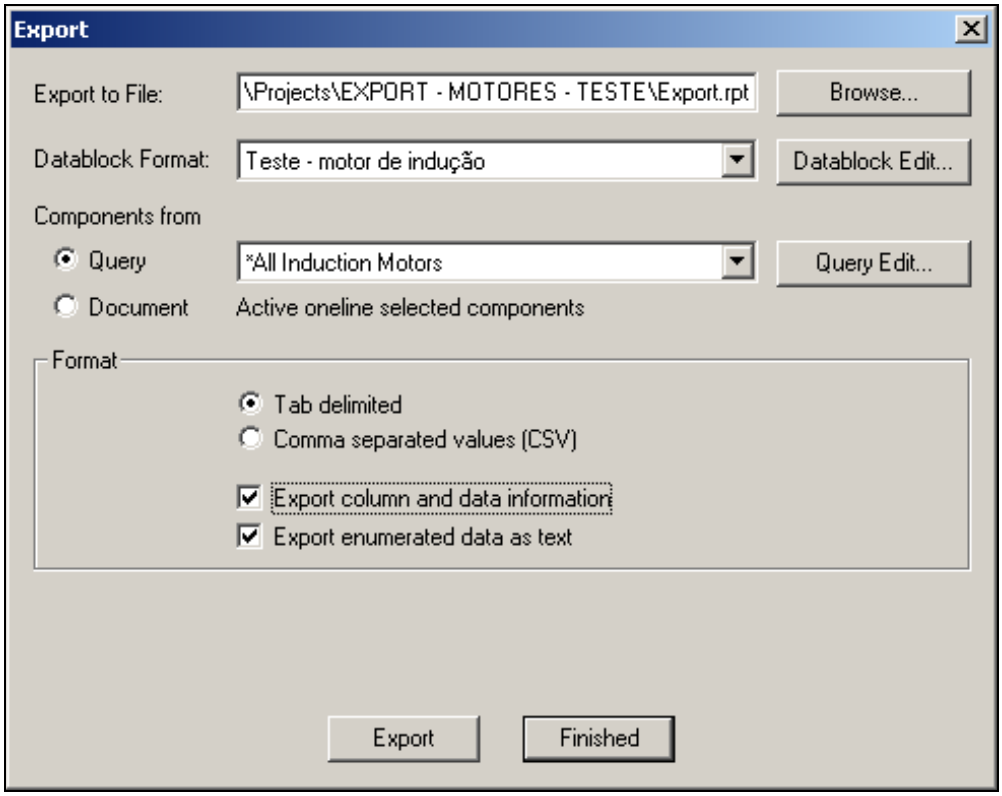


c) Escolha um nome para este formato, defina os atributos para o motor de indução e "OK". Aplique este novo *datablock* em seu projeto se preferir.



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

d) Exporte os dados para criar a máscara.
Entre em: ***Menu Project> Export***:



Em "Export File" defina nome do arquivo (com extensão .rpt) e seu destino.

Em "Datablock Format", vá a *Datablock edit* e crie seu *datablock* ou adicione um *datablock* existente (no caso o que o usuário criou nos itens b e c). Na coluna *Type*, selecione *One-Line*, na coluna *Formats* for One-Line and Probe selecione o formato que o usuário criou e a sua direita clique em copy. Na coluna "Type" selecione "Import/Export" e a sua direita clique em paste> clouse e selecione o nome do novo datablock (como na figura acima).

e) Em "Query" selecione o componente desejado (em nosso exemplo, todos os motores de indução).

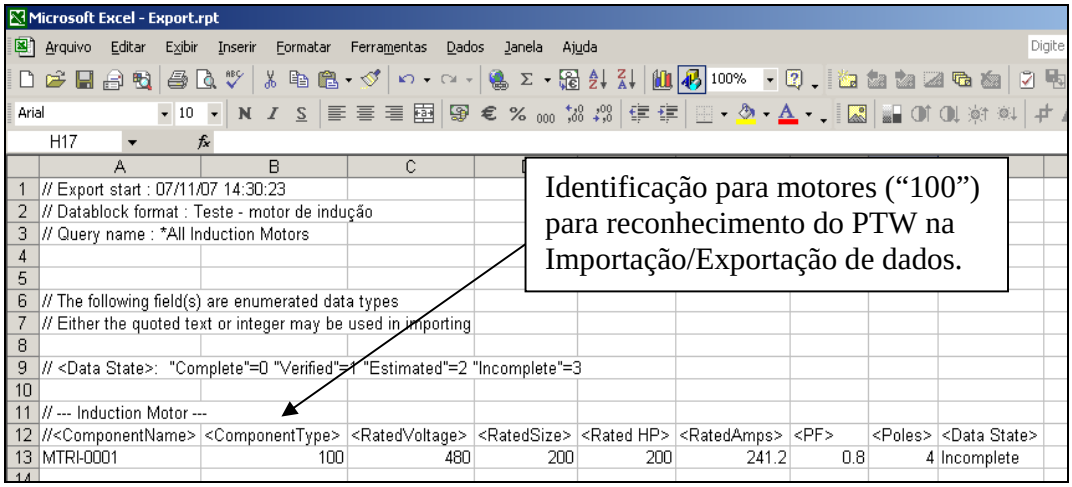
f) Em "Format" marque as opções marcadas acima.

g) Clique em "Export" depois em "Finished".

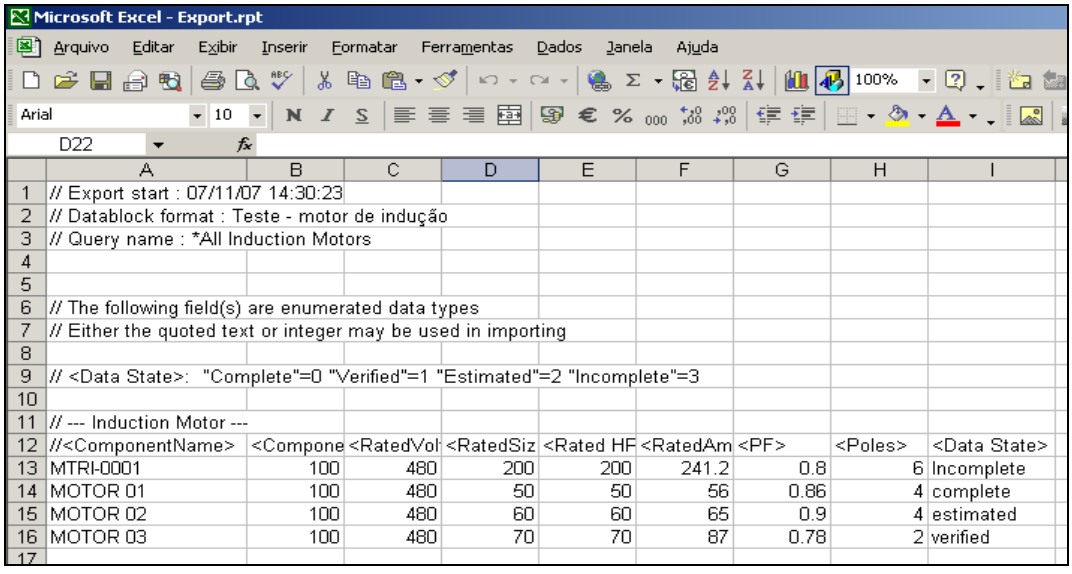
h) Vá até a pasta onde o arquivo foi salvo e abra-o no Excel.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

i) Para cada linha completa criada tem-se um novo motor. Quando esta planilha é importada pelo PTW, os motores novos ficam na base de dados e só aparecerão no unifilar através do comando Existing (Ctrl+I no diagrama unififar). Para complementar nosso exemplo, vamos inserir 3 novos motores e alterar o número de pólos do motor MTRI-0001 para 6.


Microsoft Excel - Export.rpt
Identificação para motores (“100”) para reconhecimento do PTW na Importação/Exportação de dados.

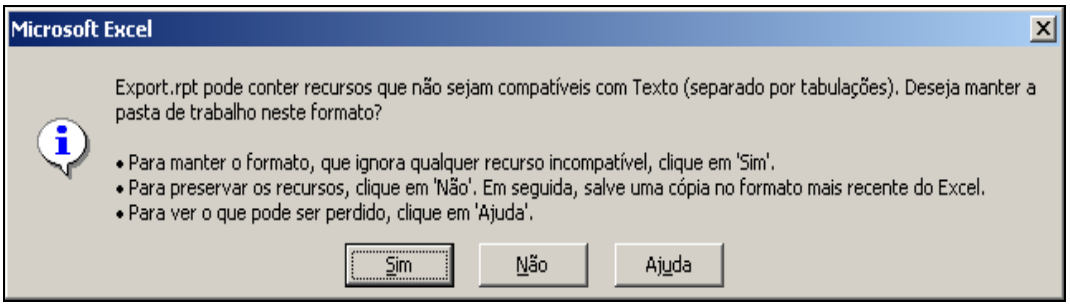
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	// Export start : 07/11/07 14:30:23							
2	// Datablock format : Teste - motor de indução							
3	// Query name : *All Induction Motors							
4								
5								
6	// The following field(s) are enumerated data types							
7	// Either the quoted text or integer may be used in importing							
8								
9	// <Data State>: "Complete"=0 "Verified"=1 "Estimated"=2 "Incomplete"=3							
10								
11	// --- Induction Motor ---							
12	//<ComponentName>	<ComponentType>	<RatedVoltage>	<RatedSize>	<Rated HP>	<RatedAmps>	<PF>	<Poles>	<Data State>
13	MTRI-0001	100	480	200	200	241.2	0.8	4	Incomplete



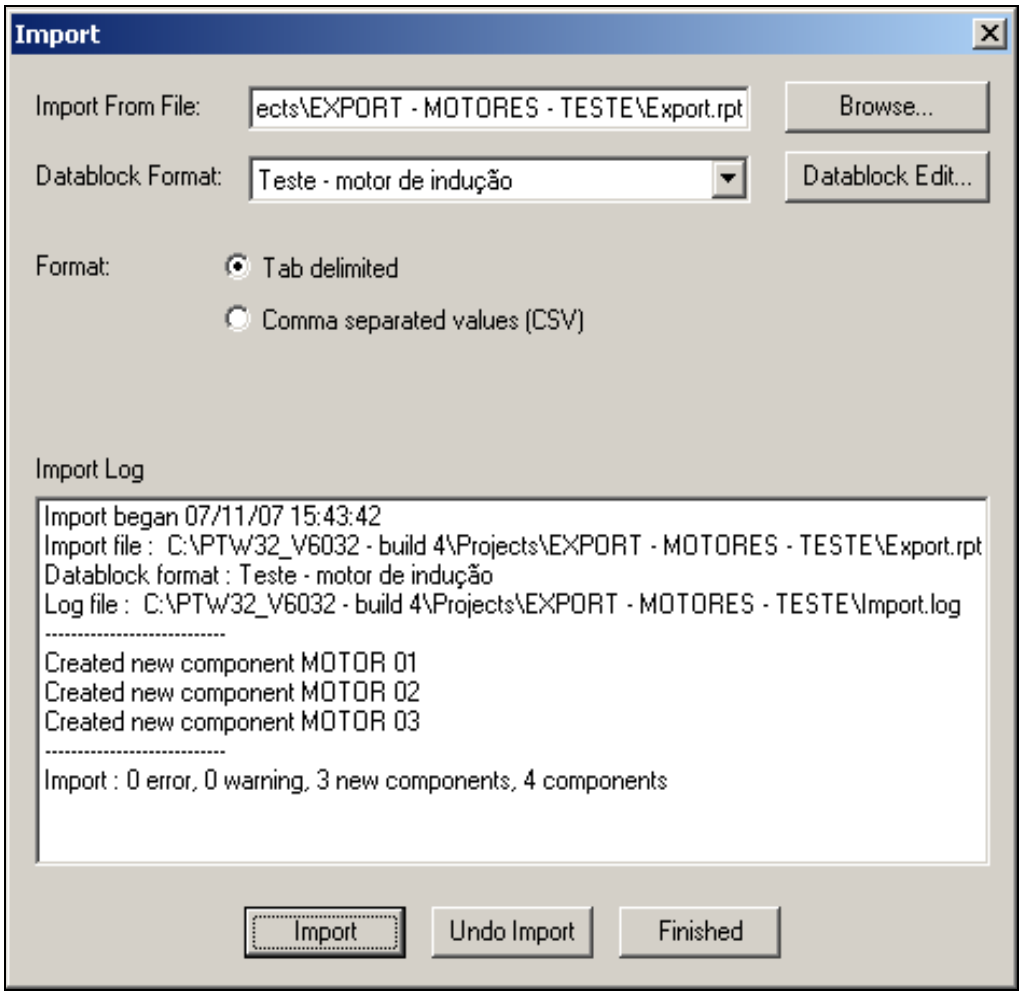
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	// Export start : 07/11/07 14:30:23								
2	// Datablock format : Teste - motor de indução								
3	// Query name : *All Induction Motors								
4									
5									
6	// The following field(s) are enumerated data types								
7	// Either the quoted text or integer may be used in importing								
8									
9	// <Data State>: "Complete"=0 "Verified"=1 "Estimated"=2 "Incomplete"=3								
10									
11	// --- Induction Motor ---								
12	//<ComponentName>	<Compone	<RatedVol	<RatedSiz	<Rated HF	<RatedAm	<PF>	<Poles>	<Data State>
13	MTRI-0001	100	480	200	200	241.2	0.8	6	Incomplete
14	MOTOR 01	100	480	50	50	56	0.86	4	complete
15	MOTOR 02	100	480	60	60	65	0.9	4	estimated
16	MOTOR 03	100	480	70	70	87	0.78	2	verified
17									

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

j) Feche e o programa pedirá para salvar. Clique em sim e aparecerá a tela abaixo. Clique em sim novamente.

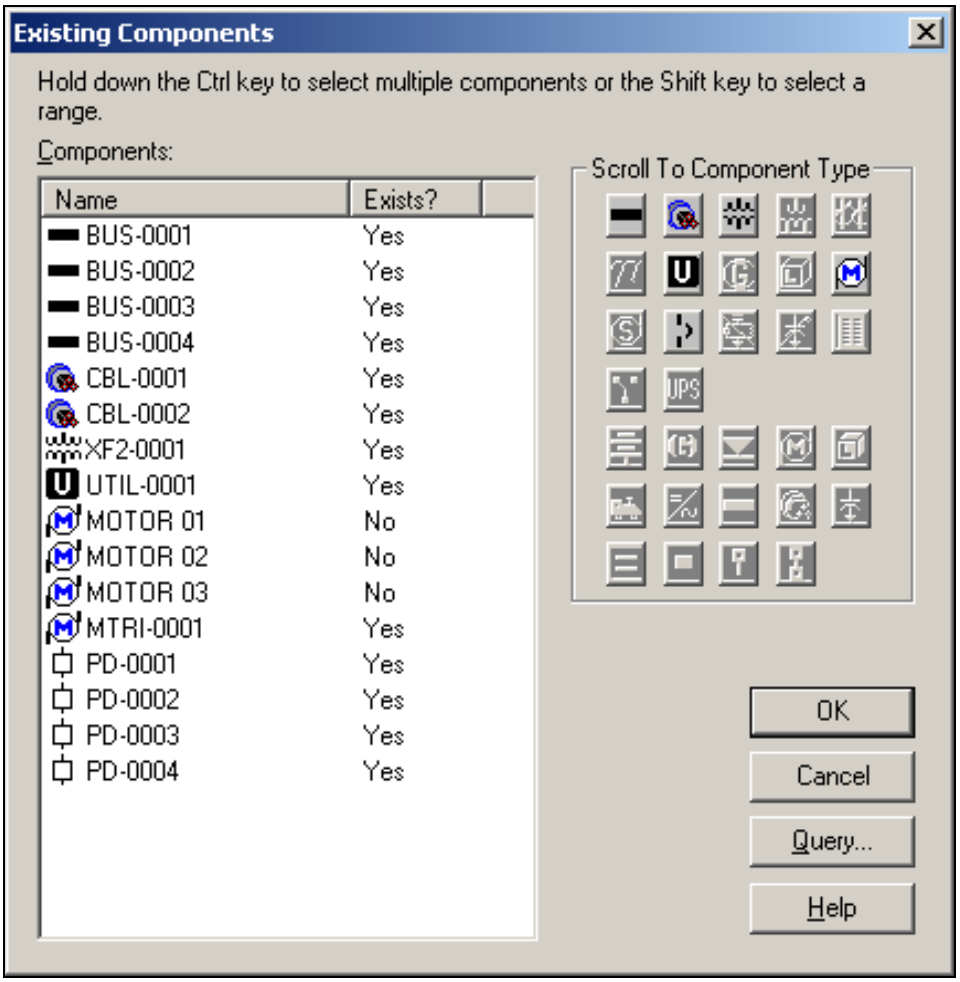

Microsoft Excel
Export.rpt pode conter recursos que não sejam compatíveis com Texto (separado por tabulações). Deseja manter a pasta de trabalho neste formato?
• Para manter o formato, que ignora qualquer recurso incompatível, clique em 'Sim'.
• Para preservar os recursos, clique em 'Não'. Em seguida, salve uma cópia no formato mais recente do Excel.
• Para ver o que pode ser perdido, clique em 'Ajuda'.
Sim
Não
Ajuda

k) No PTW vá ao menu Project> Import... Escolhas as mesmas de caminho de arquivo e datablock. Veja tela abaixo. Clique em Import e depois em Finished.



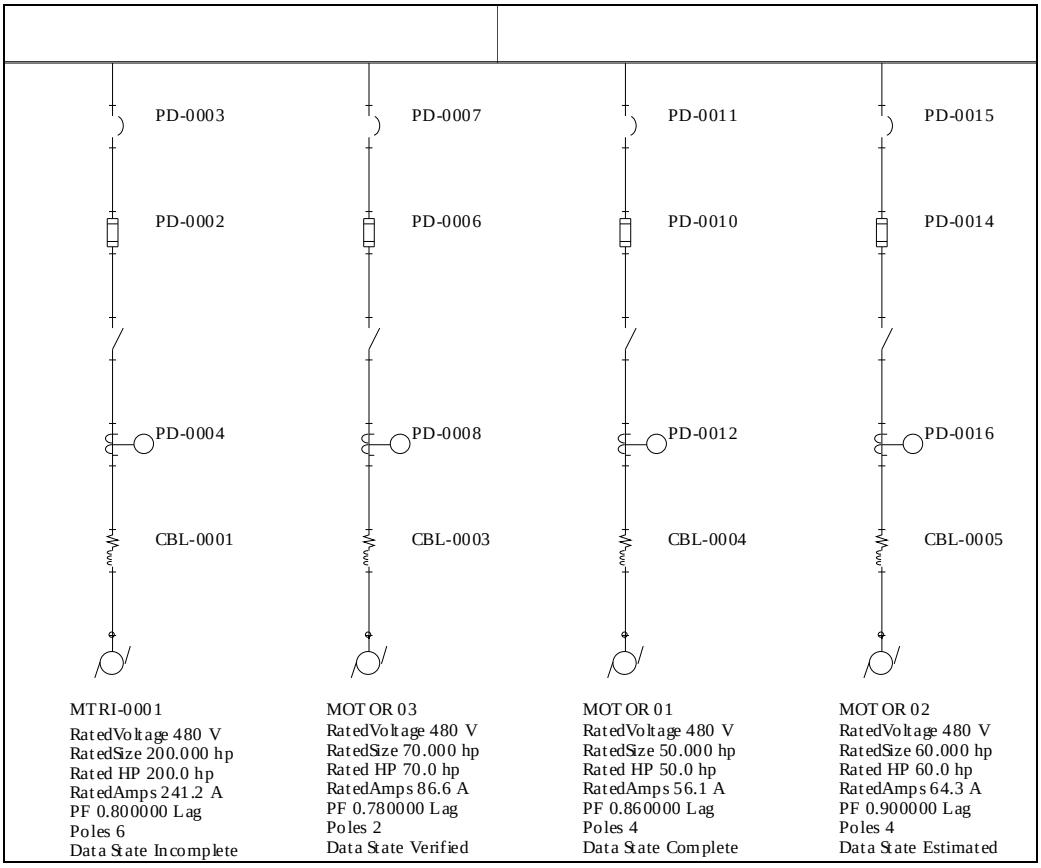
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

l) Na tela do diagrama unifilar clique com o botão direito do mouse e existing. Com a tecla Ctrl pressionada selecione todos os componentes com Exists? em "No" e clique em "OK". Os motores irão aparecer na tela.



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

m) Agora é só alocar os motores na posição desejada. Veja exemplo abaixo:

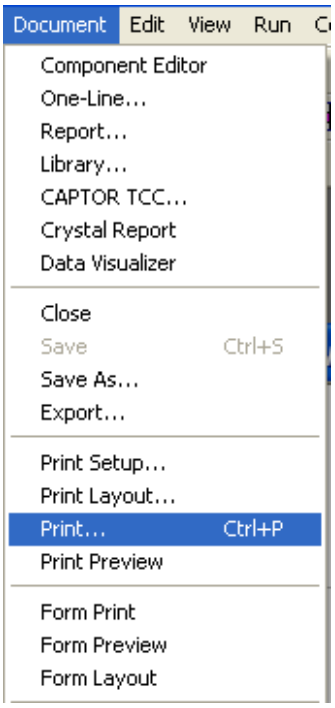


Para os demais componentes o procedimento é o mesmo.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.12 PRINT

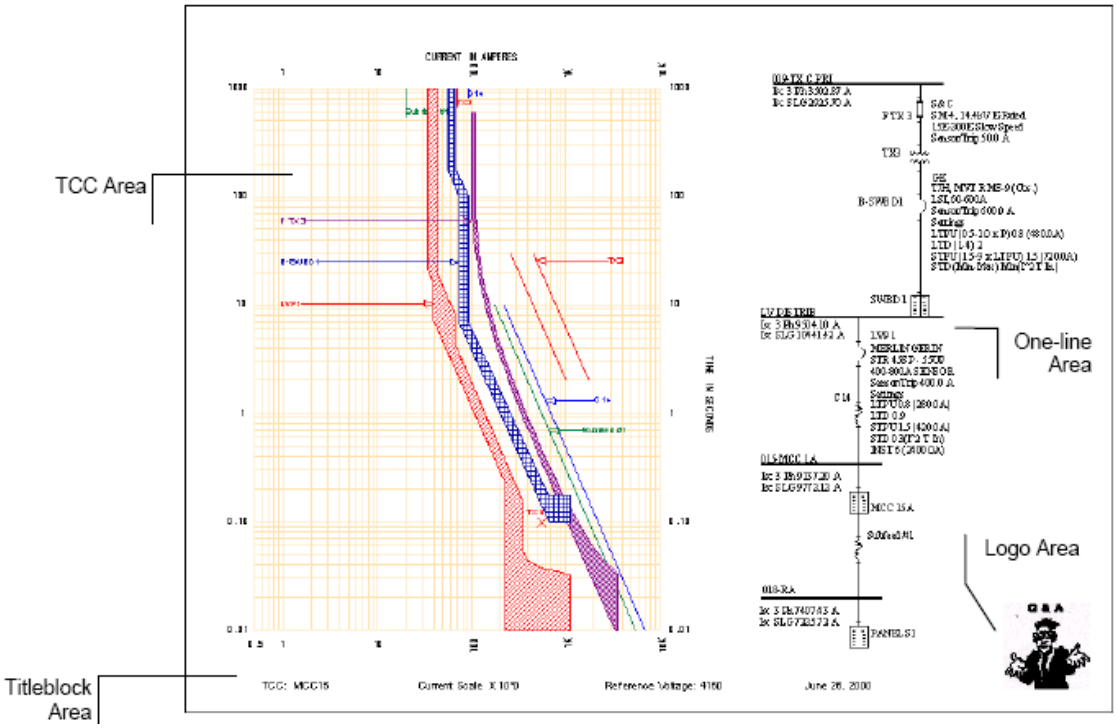
Qualquer impressão seja de relatório ou formulário padronizado pode ser executado através da janela ***Document>Print***.



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

3.13 FORM

Uma vez criado One-Line Diagrams, Reports, TCC Drawings e TMS Plots, o usuário pode incorporá-los em um único relatório impresso.



Um FORM é um formato de impressão (isto é, uma malha de instruções para impressão) que molda determinadas áreas em uma página, veja as opções:

- One-Line Diagrams
- Reports
- TCC Drawings
- TMS Plots
- I*SIM Plots
- HI_WAVE Plots
- user-definable Title Blocks (para incluir data, hora e cabeçalho)
- Bitmaps (para incluir logotipo da empresa e outros gráficos)

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4 ESTUDO DAPPER

O estudo de demanda soma cargas individuais através do sistema de potência para dimensionar cabos e transformadores, provendo dados para o estudo de fluxo de potências, e calcula as cargas totais dos circuitos reportando no Sumário do Centro de Cargas.

4.1 ESTUDO DE DEMANDA

O que é um Estudo de Demanda de Cargas?

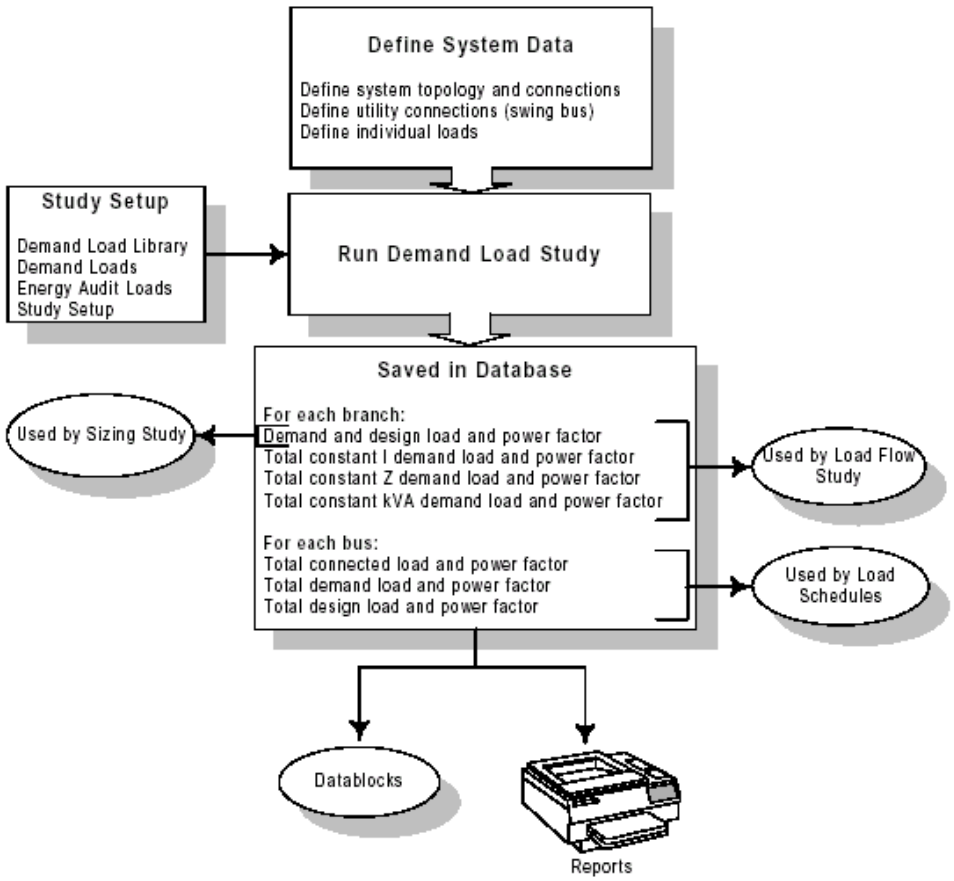
O estudo de demanda soma cargas individuais através do sistema de potência para dimensionar cabos e transformadores, provendo dados para o estudo de fluxo de potências, e calcula as cargas totais dos circuitos reportando no Sumário do Centro de Cargas.

O estudo de demanda requer que o sistema seja radial com uma fonte de potência. Se o sistema contém "malhas fechadas", o programa as detecta, e temporariamente abre-as, continuando o cálculo e restaura as configurações originais quando completado o estudo. O estudo de demanda pode analisar até dez sistemas de potência independentes em um único projeto.

Iniciando da barra mais longe da fonte, o estudo de demanda calcula a soma vetorial de todos os valores de cargas na barra e reporta os valores de cargas conectadas, demandadas e projetadas. Este processo é repetido para cada ramo do sistema elétrico. Cargas demandadas e projetadas são baseadas nos princípios da NEC (National Eletric Code). A premissa básica da NEC é que as cargas dos ramos servidos através de um alimentador não necessariamente operam de forma concorrente. Este conceito é chamado de diversidade. O estudo de demanda considera a diversidade calculando os valores de cargas dos alimentadores (NEC).

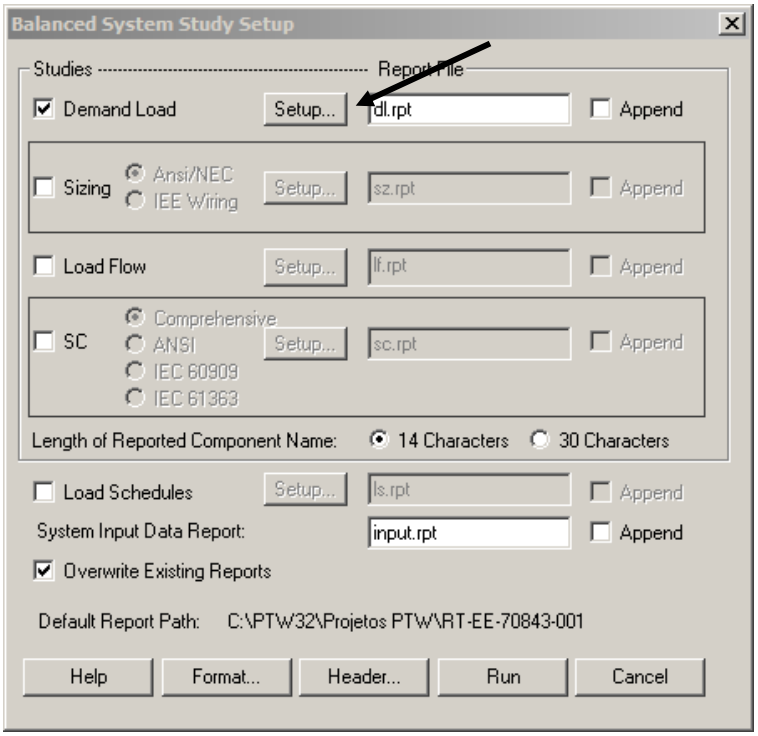
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Fluxograma do Estudo de Demanda


Define System Data
Define system topology and connections
Define utility connections (swing bus)
Define individual loads
Study Setup
Demand Load Library
Demand Loads
Energy Audit Loads
Study Setup
Run Demand Load Study
Saved in Database
For each branch:
Demand and design load and power factor
Total constant I demand load and power factor
Total constant Z demand load and power factor
Total constant kVA demand load and power factor
For each bus:
Total connected load and power factor
Total demand load and power factor
Total design load and power factor
Used by Sizing Study
Used by Load Flow Study
Used by Load Schedules
Datablocks
Reports

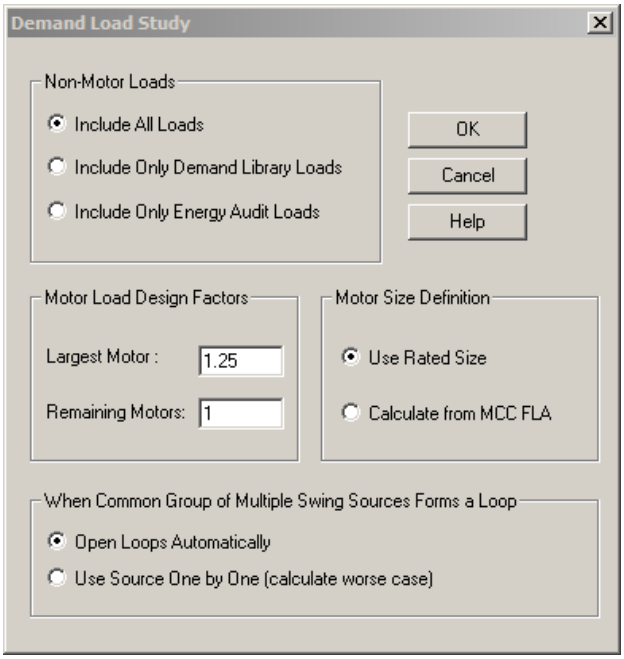
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Clicando em *Run>Balanced System Studies* ou no icone aparecerá a caixa de dialogo do DAPPER. Clicando em *Setup* do *Demand Load* como é apresentado a seguir:



Aparecera a caixa de dialogo das configurações do estudo de demanda como é apresentado a seguir:

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

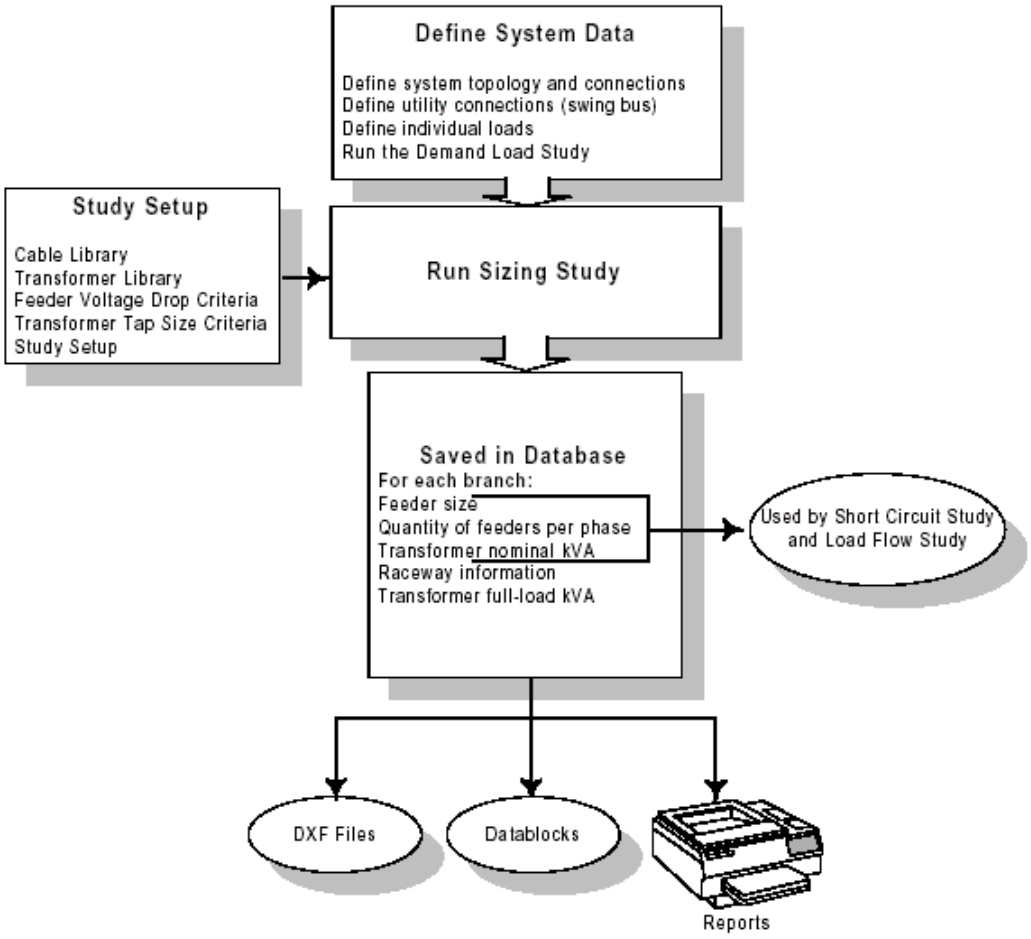
4.2 ESTUDO DE DIMENSIONAMENTO

A finalidade do estudo de dimensionamento é recomendar o dimensionamento de alimentadores e transformadores baseado em cálculo de valores de carga demandada e projetada para o sistema de potência. Uma vez que a capacidade de condução é determinada, o estudo de dimensionamento recomenda um consistente conjunto de condutores e o dimensionamento do condutor de aterramento. O estudo de dimensionamento produz “schedules” de alimentadores e transformadores, relatórios a respeito de capacidade de alimentadores e transformadores, e relatórios de queda de tensão percentual dos alimentadores.

O estudo de dimensionamento segue os procedimentos da NEC (National Eletrical Code), contudo os critérios de projeto pertencem ao usuário que podem ser especificados de acordo com as normas locais.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Fluxograma do Estudo de Dimensionamento

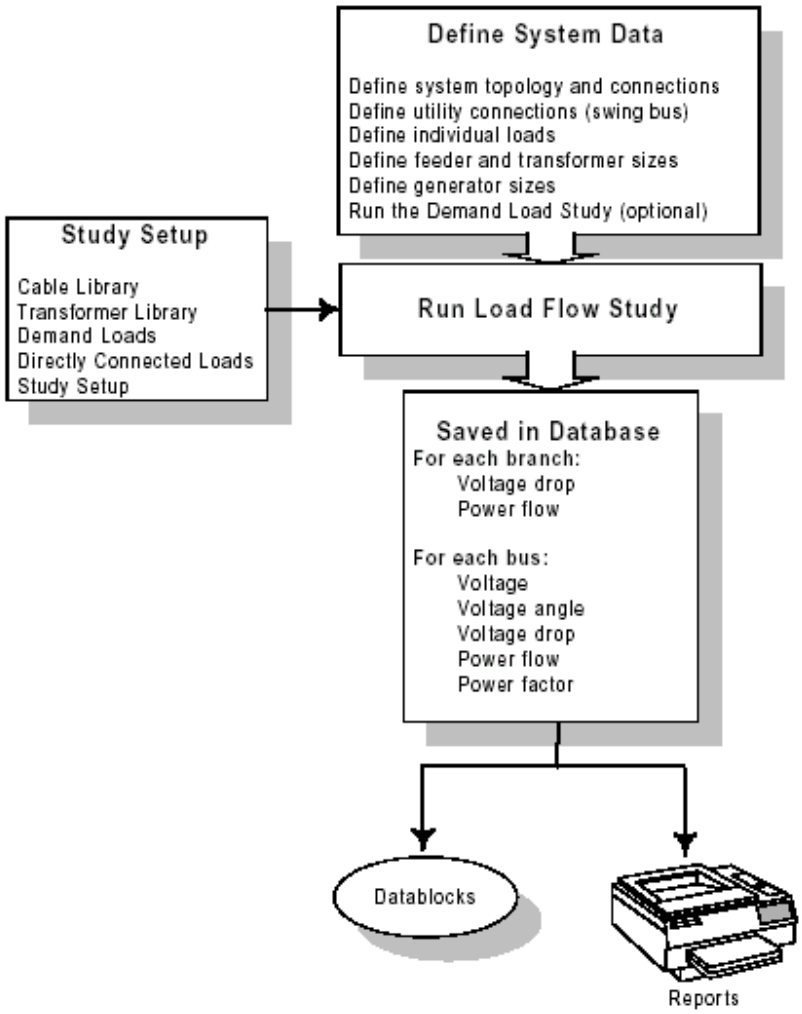


A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.3 ESTUDO DE FLUXO DE CARGAS

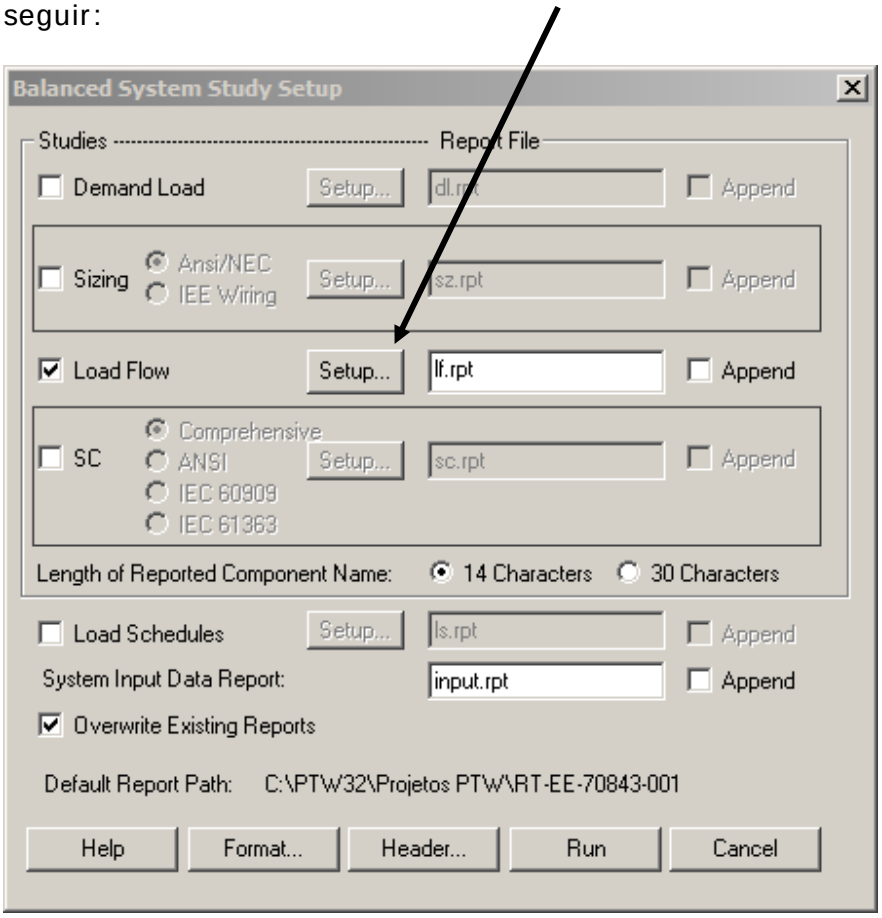
O estudo de fluxo de carga é executado para um sistema de potência com objetivo de se verificar a distribuição de cargas. Utilizado para identificar sobrecargas em cabos, transformadores e dispositivos de proteção. O estudo pode ainda ser usado para determinar antecipadamente os níveis baixo e alto de tensão em várias seções do sistema de potência sobre várias condições de carregamento. Esta informação pode depois determinar o impacto de tensão sobre o aparato elétrico. O estudo pode ser instrumento na avaliação de partida de motores, e pode auxiliar na recomendação de dimensionamentos econômicos do equipamento de geração local e equipamentos de correção de fator de potência.

Fluxograma do Estudo de Fluxo de Carga



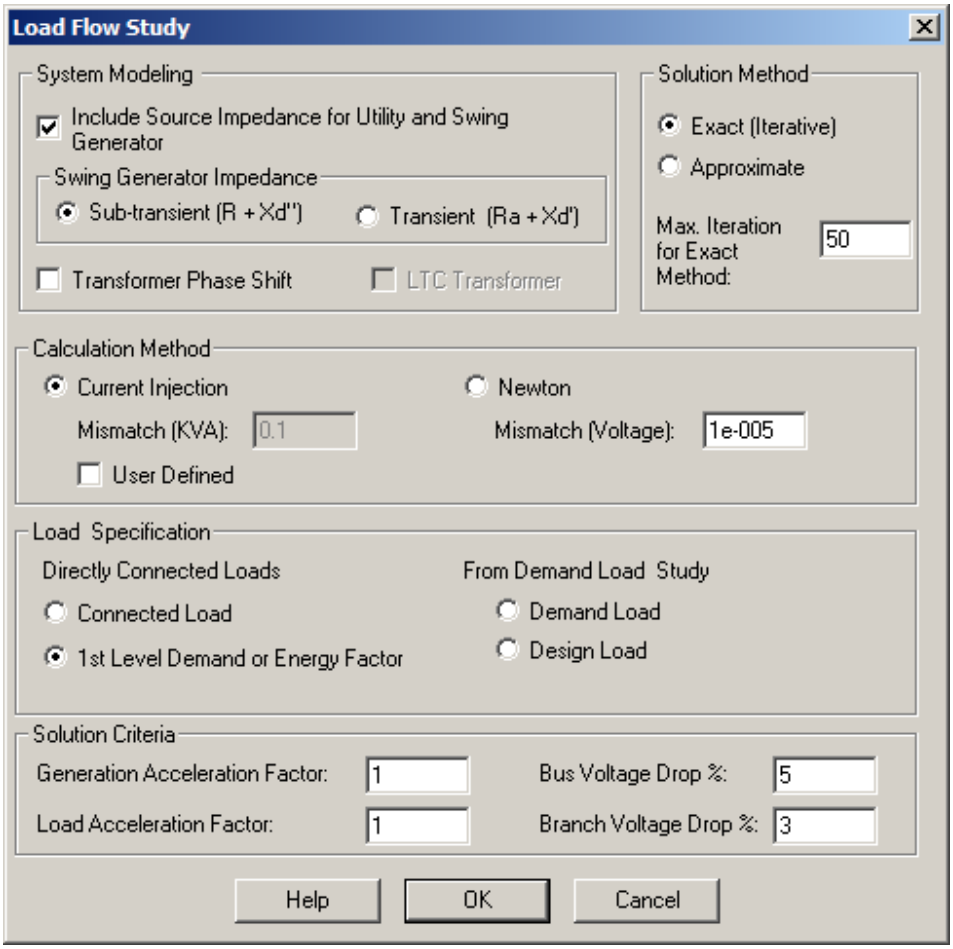
A reproduçã
da lei 6.89
14/12/1973
e, conforme art 184
.24 da lei 5.988 de

Clicando em *Run>Balanced System Studies* ou no icone aparecerá a caixa de dialogo do DAPPER. Clicando em *Setup* do *Load Flow* como é apresentado a seguir:



Aparecerá a caixa de dialogo das configurações do estudo de fluxo de carga como é apresentado a seguir:

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



System Modeling

Se o usuário selecionar o item *Include Source Impedance for Utility and Swing Generator*, o PTW usa a capacidade de corrente de curto circuito trifásica para calcular uma impedância de seqüência positiva. A queda de tensão na barra swing é calculada.

Se não estiver selecionada a caixa de *Transformer Phase Shift*, PTW reporta os ângulos das tensões relativos ao ângulo da tensão da barra swing. Em caso de selecionada, PTW modela a defasagem angular das conexões dos transformadores.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Solution Method

PTW utiliza os métodos *Exact* ou *Approximate*. É recomendado simular os estudos usando o método de solução Exact primeiramente. Isto porque este método de solução usualmente converge na maioria dos sistemas de potência. Nos casos em que o sistema não converge, o usuário deverá simular novamente usando o método *Approximate*.

Quando o método *Approximate* é selecionado, PTW temporariamente converte todas as cargas para impedância constante, fazendo com que o sistema tenha perdas menores do que cargas com característica de potência constante. Uma saída de dados é gerada e enviada para a base de dados. Com isso, esse método de solução deve ajudar a identificar as razões para a não convergência.

Depois de identificado as razões para a não convergência, deve-se simular novamente utilizando o método *Exact*.

Load Specification

O usuário pode selecionar as quatro opções para modelar a carga. Estas opções são divididas em 2 grupos: *Directly Connected Loads* e *From the Demand Load Study*.

Directly Connected Loads

Está opção pode ser modelada como *Connected Load* ou *1st Level Demand or Energy Factor*.

Quando modelada como *Connected Load*, o estudo de fluxo de carga calcula as cargas sem considerar o seu fator de carga ou demanda. Se as cargas, como motores são identificadas, e se múltiplos motores são modelados em um único motor, a carga total dos motores conectada é o número de motores multiplicado pela potência nominal do motor. O valor nominal da carga é o valor da carga conectada. Motores expressos em HP são convertidos para unidades elétricas dividindo pela eficiência.

Quando modelada como *1st Level Demand or Energy Factor*, o estudo de fluxo de carga calcula as cargas multiplicando o fator de carga pela potência nominal da carga.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

From the Demand Load Study

Está opção pode ser modelada como *Demand Load* ou *Design Load*. O estudo de fluxo de carga modela as cargas baseado nos resultados do último estudo de demanda simulado. Se o usuário não nunca simulou o estudo de demanda para o sistema em análise, o estudo de fluxo de carga retornará uma mensagem de erro.

Solution Criteria

Os dois fatores de aceleração permitem o usuário controlar como o estudo de fluxo de carga converge para a solução. Geralmente, esses valores não necessitam ser alterados dos valores que vem como padrão do PTW. No entanto, se uma não convergência ocorrer, depois de escolhida o *Approximate* como método de solução, o usuário deve tentar mudar o *Generation Acceleration Factor* e/ou o *Load Acceleration Factor* para um fator entre 0.1 e 1.0.

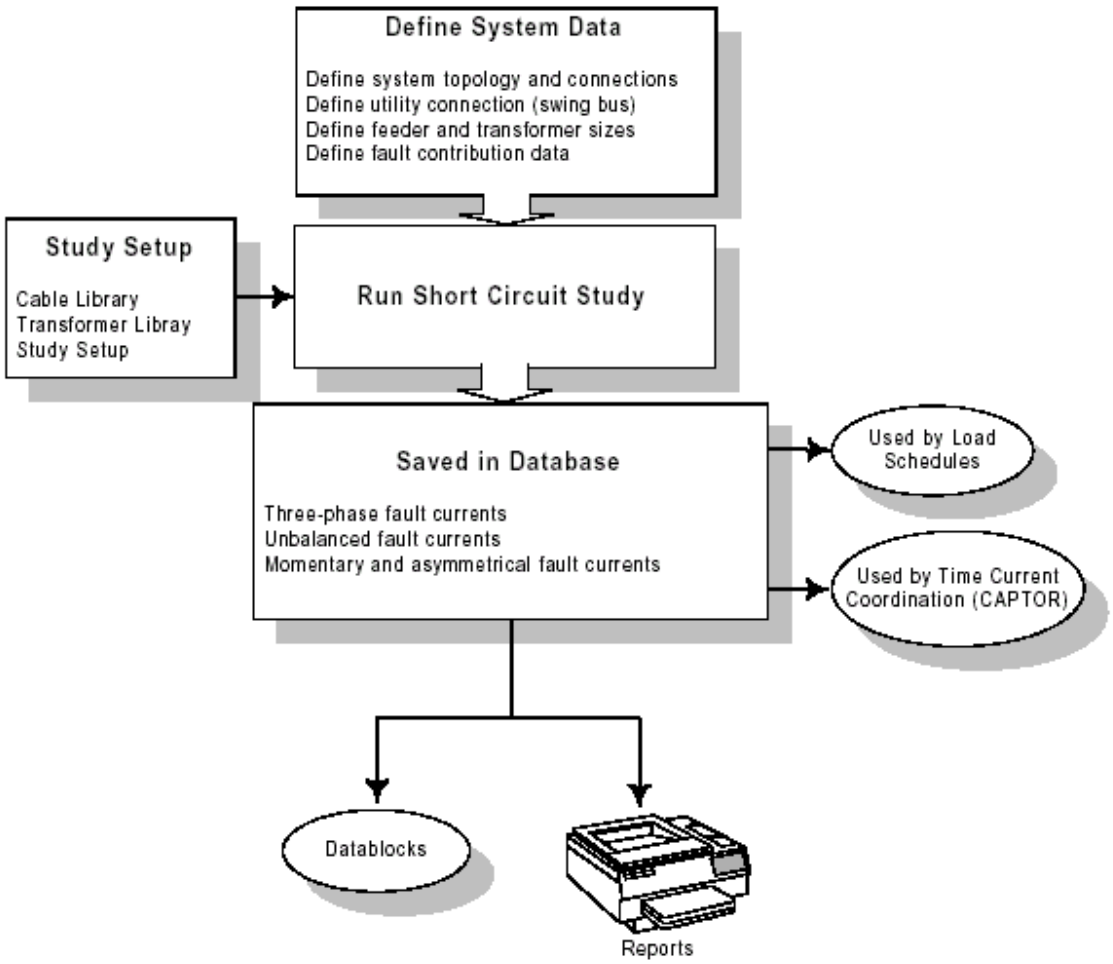
O *Bus Voltage Drop* e *Branch Voltage Drop* fornecem um método rápido para identificar barras ou ramos que violaram o um valor pré-estabelecido pelo usuário no relatório. No relatório, PTW informa as barras e os ramos que excederam as quedas de tensão com o símbolo ($).

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.4 ESTUDO DE CURTO CIRCUITO COMPREENSIVO

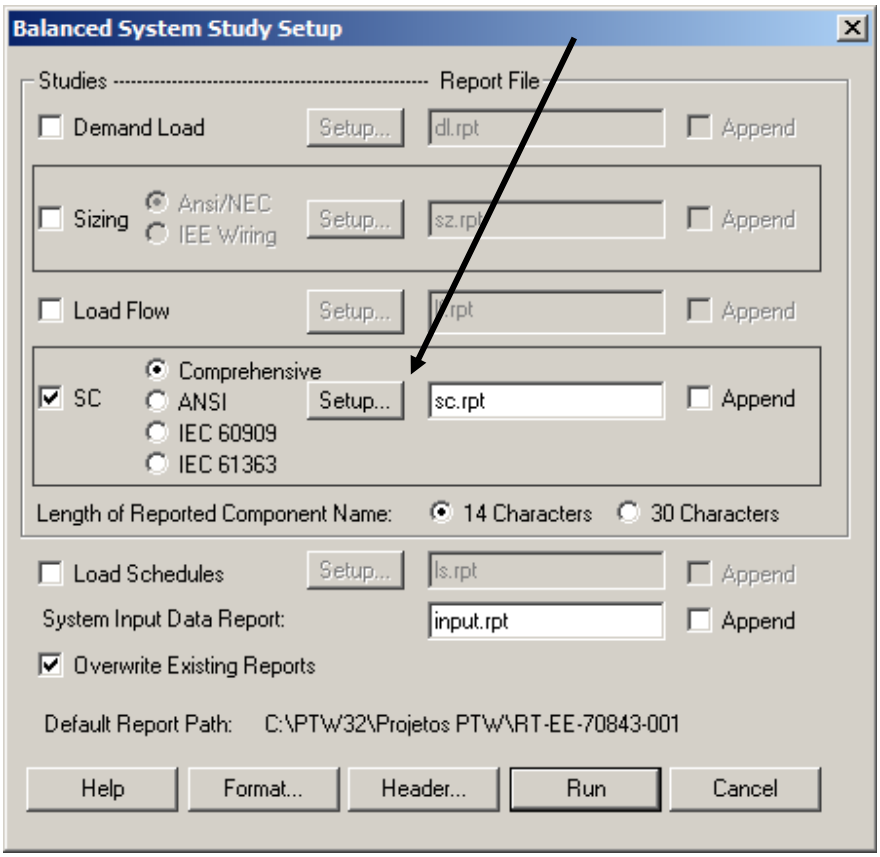
O estudo de curto-circuito modela a corrente que fluí em um sistema de potência durante condições anormais e determina um panorama das correntes de falta de um sistema de elétrico de potência. Como o PTW trabalha em uma mesma Base de Dados o resultado do estudo fica disponível ser usado no estudo de seletividade dos dispositivos de proteção.

Fluxograma do estudo de curto-circuito



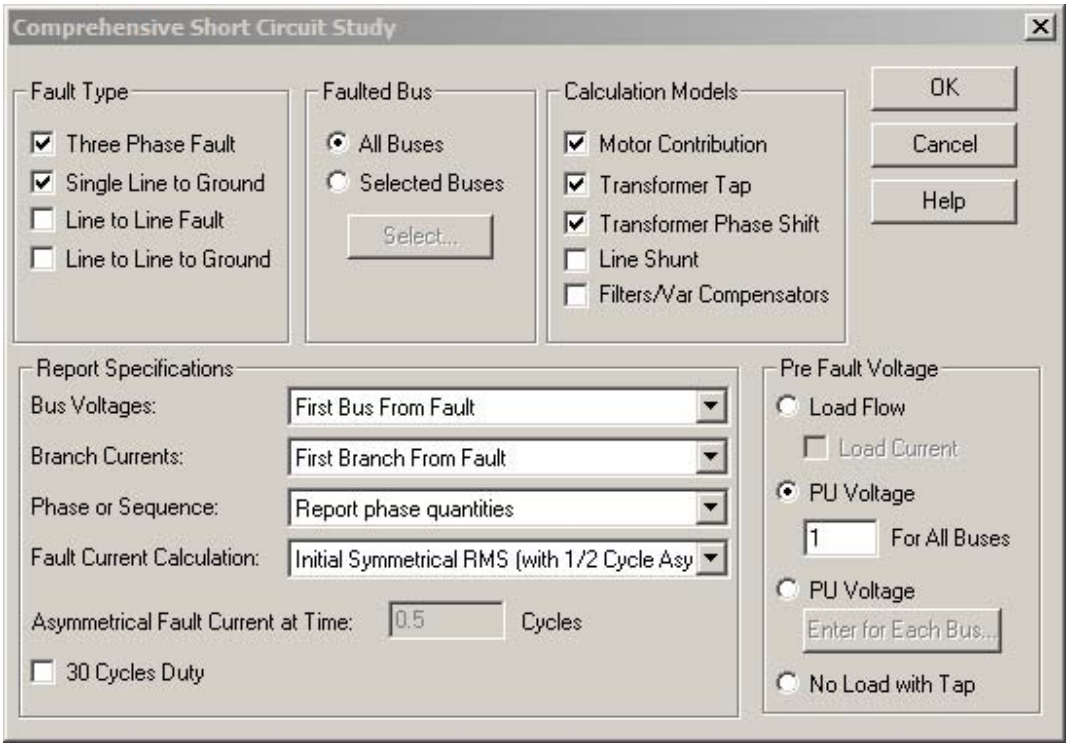
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Clicando em *Run>Balanced System Studies* ou no icone aparecerá a caixa de dialogo do DAPPER. Clicando em *Setup* do *SC* como é apresentado a seguir:



Aparecerá a caixa de dialogo das configurações do estudo de curto circuito compreensivo como é apresentado a seguir:

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



Fault Type

Como padrão, o PTW seleciona a falta trifásica (*Three Phase Fault*) e a falta fase-terra (*Single Line to Ground*) para os cálculos dos tipos de curto circuito. O usuário pode selecionar também a falta fase-fase (*Line to Line Fault*) e a fase-fase-terra (*Line to Line to Ground*).

Faulted Bus

Como padrão, o PTW seleciona todas as barras do sistema (*All buses*) para calcular o curto circuito. Se o usuário desejar aplicar a falta em algumas determinadas barras, selecione *Selected Buses* e clique no botão *Select*. Aparecerá uma lista com todas as barras do sistema. Selecione as barras desejadas simplesmente clicando no nome das barras com a tecla *Control* apertada.

Calculation Models

O usuário seleciona o modelo de cálculo que deseja utilizar. Para considerar-los na simulação basta clicar e selecioná-los.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Report Specification

A forma com que o relatório é elaborado tem sua especificação seguindo o seguinte critério:

Bus Voltage

Como padrão, o PTW calcula e reporta as tensões para a primeira barra da falta (*First Bus From Fault*). O usuário pode selecionar mais 3 opções: segunda barra da fault (*Second Bus From Fault*), todas as barras (*All Buses*) e nenhuma barra (*None*).

Lembre que ao selecionar todas as barras, dependendo da quantidade de barras que o sistema apresentar, o relatório ficará muito extenso.

Branch Currents

Como padrão, o PTW calcula e reporta as correntes para a primeira barra da falta (*First Branch From Fault*). O usuário pode selecionar mais 3 opções: segunda barra da fault (*Second Branch From Fault*), todas as barras (*All Branches*) e nenhuma barra (*None*).

Lembre que ao selecionar todas as barras, dependendo da quantidade de barras que o sistema apresentar, o relatório ficará muito extenso.

Phase or Sequence

Como padrão, PTW reporta componentes de fase (A, B e C). O usuário pode selecionar reportar em componentes seqüenciais (positiva, negativa e zero).

Fault Current Calculation

Como padrão, o PTW calcula a corrente de falta como *Initial Symmetrical RMS Only (No DC offset)*. O usuário também pode selecionar para calcular *Asymmetrical Peak* ou Asymmetrical *RMS with DC offset and Decay.*

A opção *Initial Symmetrical RMS Only* calcula as tensões nas barras e as correntes nos ramos como valores complexos. A opção *Asymmetrical Peak* calcula a corrente de falta assimétrica de pico ou crista no tempo especificado. O usuário deve entrar com o tempo em ciclos. A opção *Asymmetrical RMS* calcula a corrente total assimétrica rms (dc offset) no especificado tempo que também deve ser entrado em segundos.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.5 ESTUDO DE COORDENAÇÃO DA PROTEÇÃO

O CAPTOR (Computer Aided Plotting for Time Overcurrent Reporting) tem por objetivo auxiliar o engenheiro a criar as folhas de verificação gráfica tempo x corrente dos dispositivos de proteção para verificação das correntes que podem danificar os equipamentos elétricos como sobrecorrentes, correntes de curto-circuito e também a verificação da seletividade do sistema de proteção. Como o programa utiliza a mesma base de dados, ele permite o lançamento das correntes obtidas nos estudos de curto-circuito compreensivo, A_FAULT ou IEC_FAULT. O acesso aos dispositivos de proteção é efetuado através de biblioteca personalizada pelo usuário, apresentado posteriormente. A biblioteca permite a criação de fusíveis, disjuntores com sensor, relés de sobrecarga, relés de proteção, religadores e dispositivos especiais.

O CAPTOR utiliza os dados dos fabricantes de dispositivos de proteção para modelar suas curvas. Com isso, o usuário pode definir os ajustes de proteção dos dispositivos.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.5.1 BIBLIOTECA

PTW permite que o usuário edite um dispositivo existente ou crie um novo dispositivo de proteção na biblioteca do CAPTOR. O CAPTOR trabalha com uma estrutura que separa os dispositivos de proteção por categorias.

4.5.2 METODOLOGIA DE SEGMENTOS

IMPORTANTE: Os fabricantes dos dispositivos de proteção devem fornecer a curva tempo-corrente e informações adicionais de condições técnicas de operação e manutenção no seu manual. O usuário deve consultar ambos para um modelamento correto do equipamento. O CAPTOR permite uma flexibilidade te usar diferentes tipos de segmentos para o mesmo dispositivo de proteção.

Todos os dispositivos de proteção da biblioteca são modelados usando segmentos. Por exemplo, um típico disjuntor seria modelado com cinco segmentos: LTPU (Long Time Pick-Up), LTD (Long Time Delay), STPU (Short Time Pick-Up), STD (Short Time Delay) e Instantâneo. Um relé eletromecânico seria modelado com três segmentos: Tap, Time Dial e Instantâneo. No entanto, quando o usuário entra na biblioteca com os dispositivos, os nomes destes segmentos são definidos por ele. Existe uma significante diferença entre *segment name* e *segment type*.

O *segment name*, como se dá um nome ao componente, é meramente o nome do segmento definido pelo usuário e não tem nenhum valor nos cálculos do PTW. No entanto, o *segment type*, como um tipo de componente, controla os cálculos do PTW. Por exemplo, o usuário coloca o nome de um transformador de "CABO". Enquanto o nome "CABO" identifica o transformador erroneamente, isso é somente um incomodo visual. O PTW sabe que o componente é um transformador em todos os cálculos e estudos.

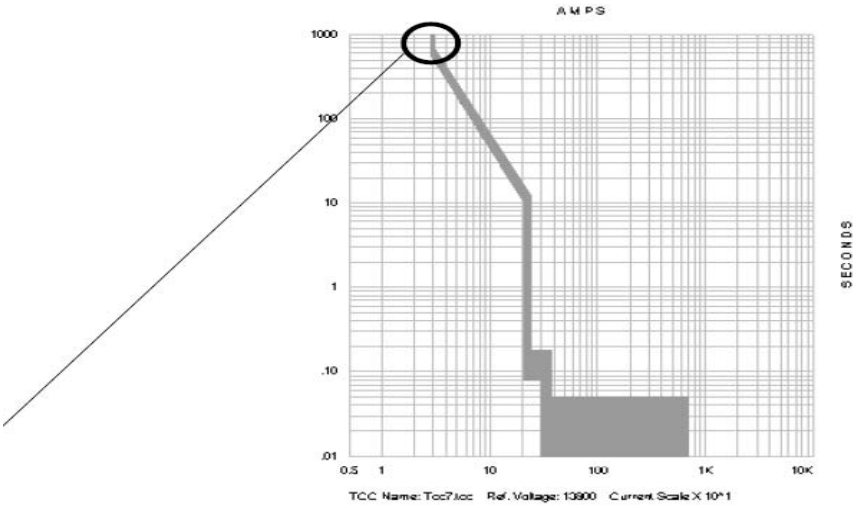
O mesmo é verdadeiro para os segmentos. Quando o usuário esta colocando o *segment name*, o qual é meramente representa um *segment type*. Onde, o *segment type* identifica as propriedades matemáticas por trás do segmento.

Por exemplo, quando o usuário utiliza o nome do segmento de LTPU ou STD para um dispositivo de proteção, o usuário está meramente colocando um nome o qual representa um tipo de segmento. Neste caso do LTPU, este está atualmente com o *segment type Pickup (LT, ST, INST) with Settings in Per Unit* o qual faz um segmento vertical. No caso do STD, este está com *o segment type Delay Band (I^Slope-T) with Open-Clear Time in Seconds*.

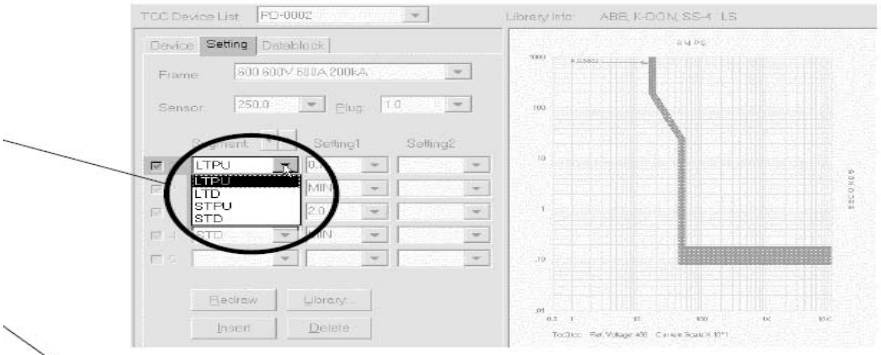
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

O usuário poderia renomear os segmentos para “Segmento 1”, “Segmento 2” que as propriedades do *segment type* permaneceriam porem o *segment name* seria alterado. O usuário pode ter múltiplos segmentos em um mesmo dispositivo de proteção com diferentes *segments names*.

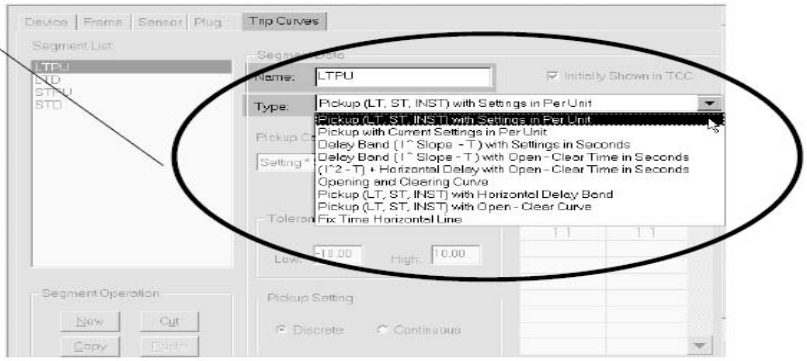
Este é a curva que...



é determinada pelo nome do segmento escolhido pelo usuário...



o qual é definido por um *segment type* na biblioteca



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Estes são os *segment types* que o PTW utiliza para modelar os dispositivos de proteção.

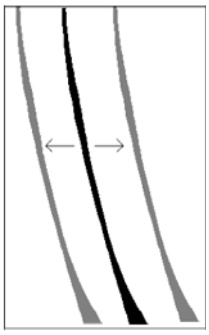
1. Fuse Curve
2. Time-Current Points
3. Opening and Clearing Curve
4. Time-Current Points with Multiple Curves
5. Pickup (LT, ST, INST) with Settings in Per Unit
6. Pickup with Current Settings in Per Unit
7. IEC LTPU
8. Pickup (LT, ST, INST) with Open-Clear Curve
9. Pickup (LT, ST, INST) with Adj. Tolerance & Open-Clear Curve
10. Pickup (LT, ST, INST) with Open-Clear Bands
11. Pickup (LT, ST, INST) with Horizontal Delay Band
12. Delay Band (I^Slope-T) with Settings in Seconds
13. Delay Band (I^Slope-T) with Open-Clear Time in Seconds
14. (I^2-T)-Horizontal Delay with Open-Clear Time in Seconds
15. T= AD/ (I/Ipu) ^N - C) + BD + K
16. T= SM (A+B (I/Ipu -C) + D/(I/Ipu - C)^2 + E/(I/Ipu -C)^3)
17. Fix Time Horizontal Line

Segment types

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
LV Breakers																	
static trip			•		•	•		•			•	•	•	•			•
ground fault			•		•			•			•	•	•	•			•
thermal magnetic molded case			•					•	•		•						
power circuit										•	•						
Motors																	
motor circuit protector								•			•						
motor overload			•														
static motor protector		•		•	•							•			•	•	•
Fuses																	
low voltage	•																
high voltage	•																
Relays																	
electro mechanical		•		•	•							•			•	•	•
electronic		•		•	•							•			•	•	•
IEC type		•		•	•		•					•			•	•	•
HV/MV Breakers																	
with sensor integral			•		•			•			•	•	•				•
without sensor integral																	
Specialty Devices																	
recloser		•			•												
specialty device		•															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.5.2.1. FUSE CURVE



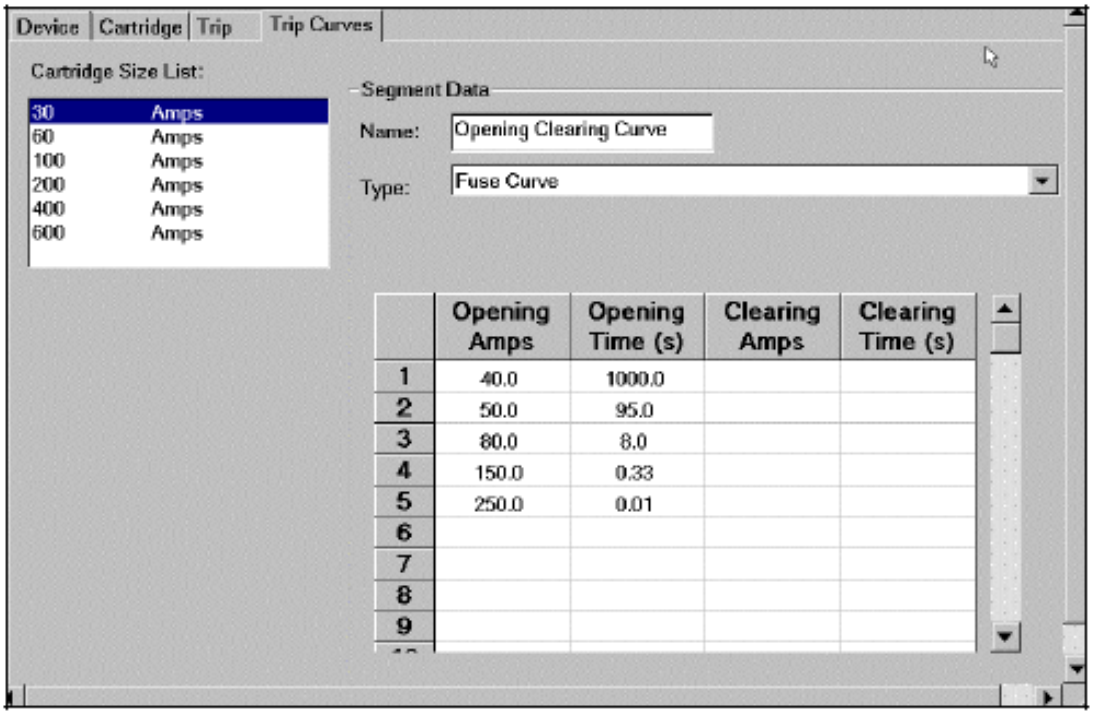
Este tipo de segmento é usado como pontos selecionados na curva do fusível. O usuário fornece os pontos localizados no gráfico da curva do fabricando em Amperes (no eixo X) e segundo (no eixo Y).

Se o usuário fornecer os pontos da curva de *opening* e *clearing*, CAPTOR completará a curva no espaço entre elas. Se entrar somente com o opening

Para cada *cartridge* é necessário entrar com os pontos da curva do fusível.

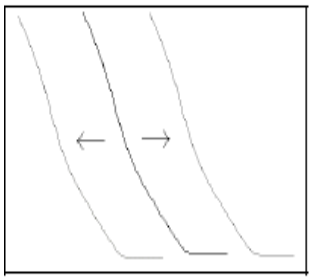
Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

Available for	Function
Fuses	
low voltage	none
high voltage	none



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

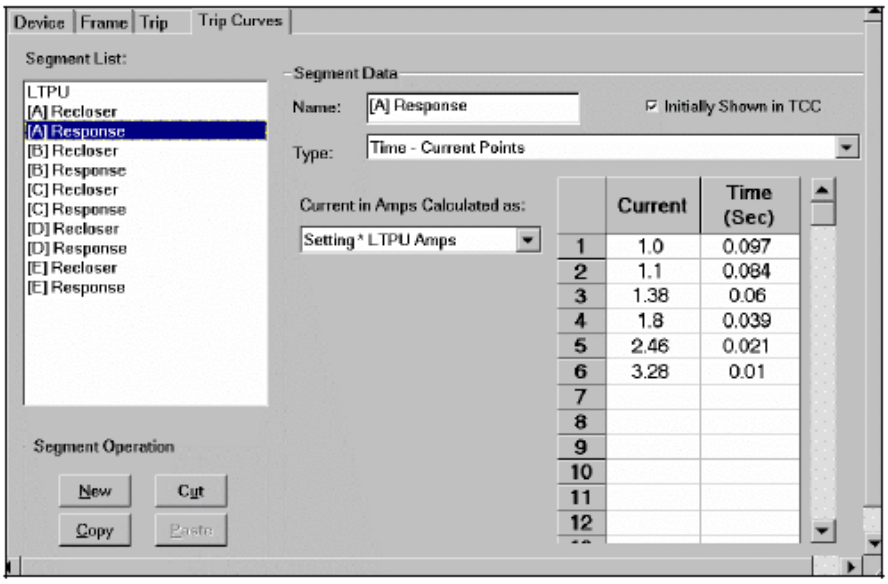
4.5.2.2. TIME-CURRENT POINTS



Este segmento é parecido com o FUSE CURVE no modelamento do CAPTOR. Exitem 2 diferenças: este segmento não permite uma faixa de tolerância, ou seja, é desenhada somente uma linha; e os deslocamentos para a direita e para a esquerda são baseados no tipo de função que o usuário atribuiu.

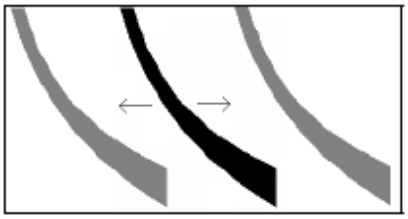
Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

Available for	Function
Motors	
static motor protector	setting*full load amps
Relays	
electro mechanical	tap*CT ratio tap*primary amps tap*LTPU amps
electronic	tap*CT ratio tap*primary amps tap*LTPU amps
IEC type	tap*CT ratio tap*primary amps tap*LTPU amps
Specialty Devices	
recloser	setting*trip setting*frame setting in amps setting*LPTU amps
specialty device	current*full load amps current entered in amps



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

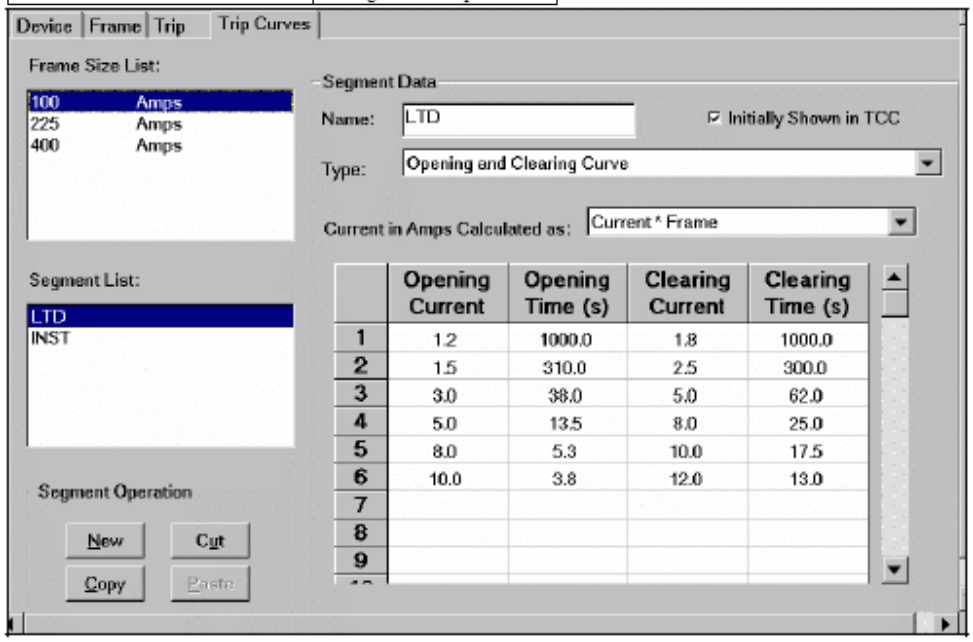
4.5.2.3. OPENING AND CLEARING CURVE



Este segmento é parecido com o FUSE CURVE no modelamento do CAPTOR. Exite somente uma diferença: os deslocamentos para a direita e para a esquerda são baseados no tipo de função que o usuário atribuiu.

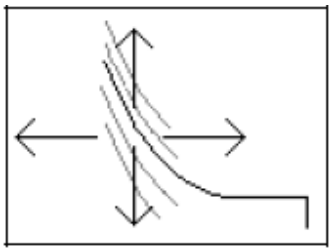
Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

Available for	Function
LV Breakers	
static trip	setting*sensor setting*plug setting*frame setting in amps setting*LPTU amps
ground fault	setting*sensor setting*plug setting*frame setting in amps setting*LPTU amps
thermal magnetic molded case	current*trip current*frame setting in amps current entered in amps
Motors	
motor overload	current*full load amps
HV/MV Breakers	
with sensor integral	setting*sensor setting*plug setting*frame setting in amps setting*LPTU amps



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

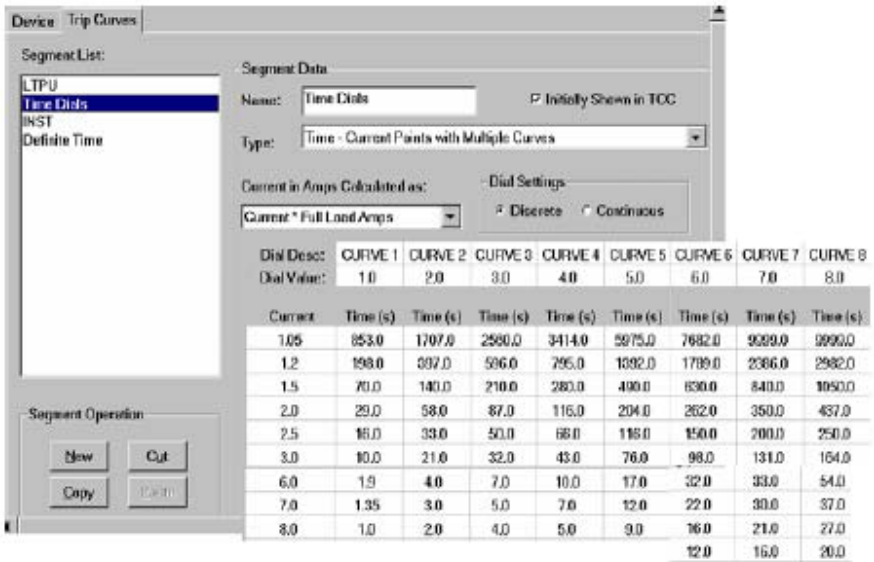
4.5.2.4. TIME-CURRENT POINT WITH MULTIPLE CURVES



Este segmento modela uma única linha que é ajustada verticalmente. O usuário escolhe um valor em amperes (eixo X), o qual está fixo – ele determina a distância entre os pontos da direita e esquerda da linha. O usuário deve escolher o valor em segundos (eixo Y) para cada segmento. Como a linha de cada segmento segue os pontos selecionados, fornecido pelo usuário, pode ser horizontal, vertical ou angular, tipicamente formando uma curva. O campo *Dial Value* e *Dial Desc* são usados para descrição, não sendo usados para cálculos do PTW.

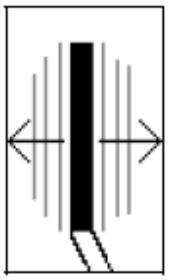
Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

Available for	Function
Motors	
static motor protector	current*full load amps
Relays	
electro mechanical	current*primary amps current*CT ratio current*LTPU amps current entered in amps
electronic	current*primary amps current*CT ratio current*LTPU amps current entered in amps
IEC type	current*primary amps current*CT ratio current*LTPU amps current entered in amps



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.5.2.5. PICKUP (LT, ST, INST) WITH SETTINGS IN PER UNIT



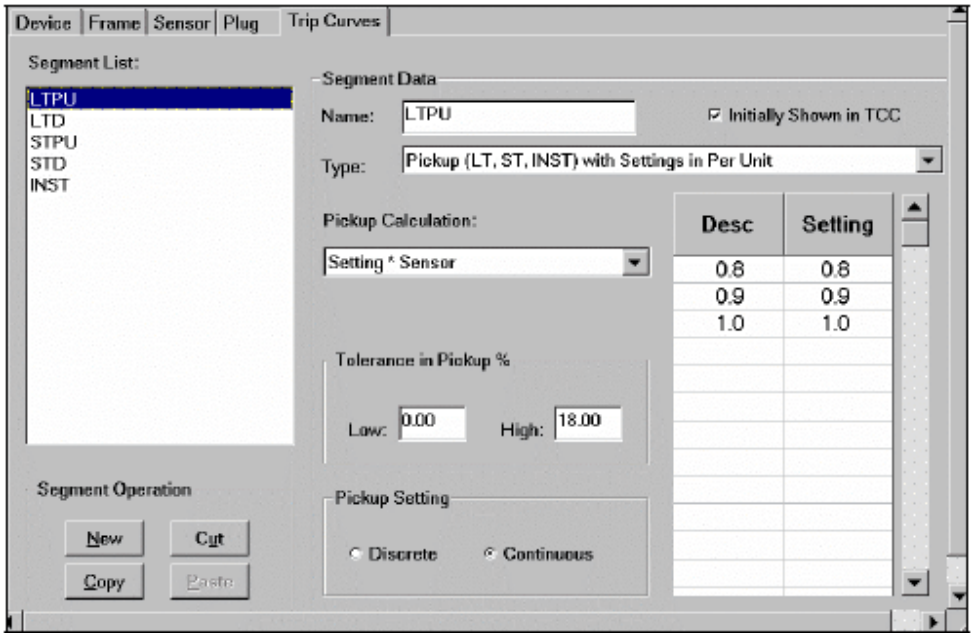
Este segmento um linha na vertical com ou sem faixa de tolerância. O usuário especifica os valores em amperes (eixo X), o qual determina a localização do segmento (o campo *Desc* é somente para descrição, não é usado para cálculos). O usuário deve especificar a faixa de tolerância do pickup em porcentagem.

Adicionalmente aos ajustes, este seguimento se deslocará para a direita ou esquerda baseado no função escolhida.

Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

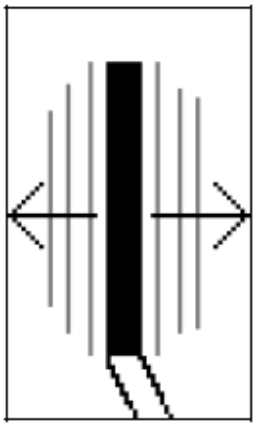
Available for	Function
LV Breakers	
static trip	setting*sensor setting*plug setting*frame setting in amps setting*LTPU amps
ground fault	setting*sensor setting*plug setting*frame setting in amps setting*LTPU amps
Motors	
static motor protector	setting*full load amps
Relays	
electro mechanical	tap*CT ratio tap*primary amps tap*LTPU amps
electronic	tap*CT ratio tap*primary amps tap*LTPU amps
IEC type	tap*CT ratio tap*primary amps tap*LTPU amps
HV/MV Breakers	
with sensor integral	setting*sensor setting*plug setting*frame setting in amps setting*LTPU amps
Specialty Devices	
recloser	setting*trip setting*frame setting in amps setting*LTPU amps

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

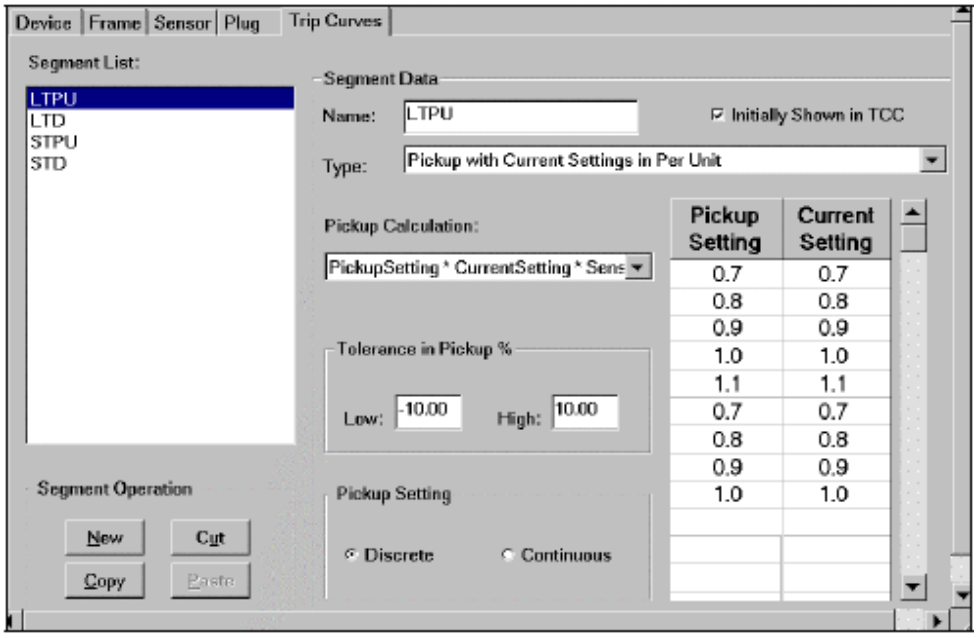
4.5.2.6. PICKUP WITH CURRENT SETTINGS IN PER UNIT



Este segmento funciona exatamente como o *Pickup (LT, ST, INST) with Settings in Per Unit* exceto que o usuário especifica o *pickup settings* e *current settings*. Isto muda a localização do segmento porque, como mostra a tabela a seguir, o CAPTOR usa o produto do pickup settings e o current settings como pontos da curva.

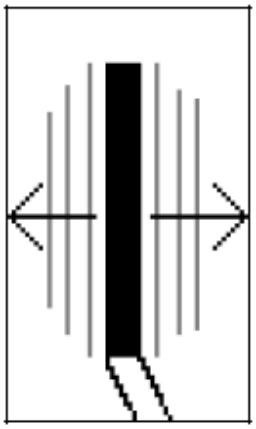
Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

Available for	Function
LV Breakers	
static trip	pickup setting*current setting*sensor pickup setting*currentsetting*frame pickup setting*current setting*plug



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

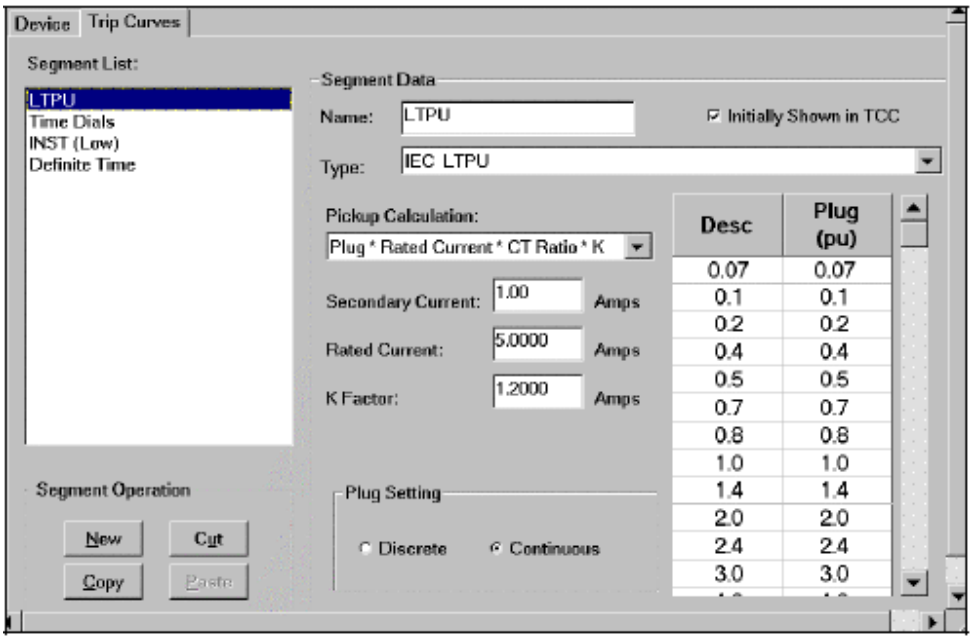
4.5.2.7. IEC LTPU



Este segmento funciona exatamente como o *Pickup (LT, ST, INST) with Settings in Per Unit* exceto que o usuário também especifica um valor de corrente para o secundário do TC, um valor para a relação de Corrente e um fator K. Estes valores mudam a localização do segmento porque, como mostra a tabela a seguir, esta função é usada os valores para desenhar o segmento.

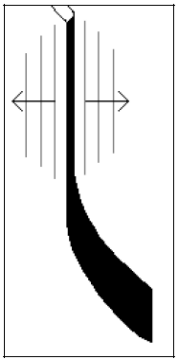
Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

Available for	Function
Relays	
IEC type	plug*rated current*CT ratio*K



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.5.2.8. PICKUP (LT, ST, INST) WITH OPEN-CLEAR CURVE



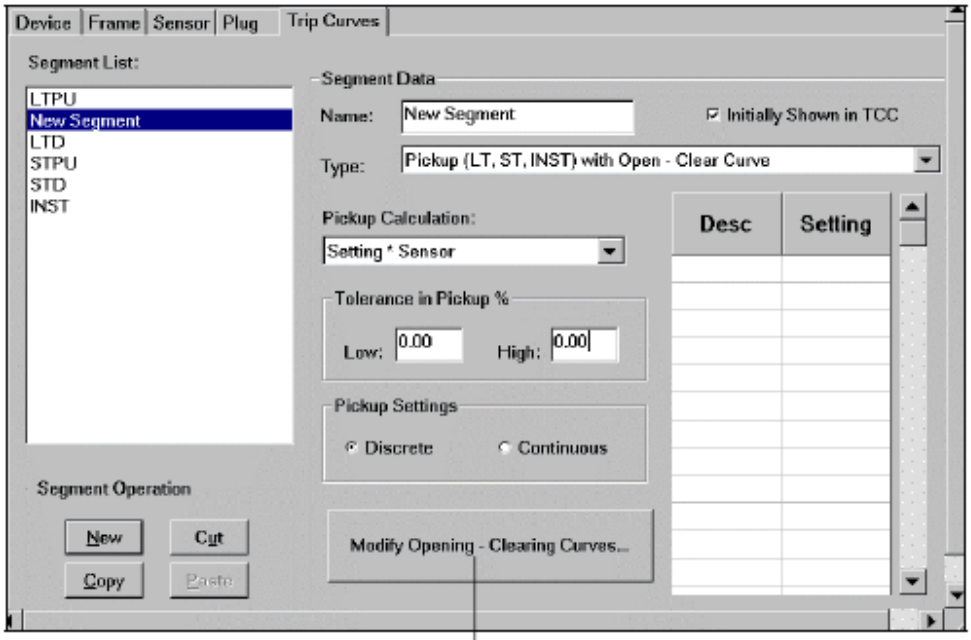
Este segmento combina um segmento vertical (com ou sem faixa de tolerância) com uma linha declinando descendente (com ou sem a faixa de *clearing*). A entrada de dados para a parte vertical é exatamente igual a *Pickup (LT, ST, INST) with Settings in Per Unit*. A entrada de dados da parte da linha descendente é exatamente igual a *Opening and Clearing Curve*.

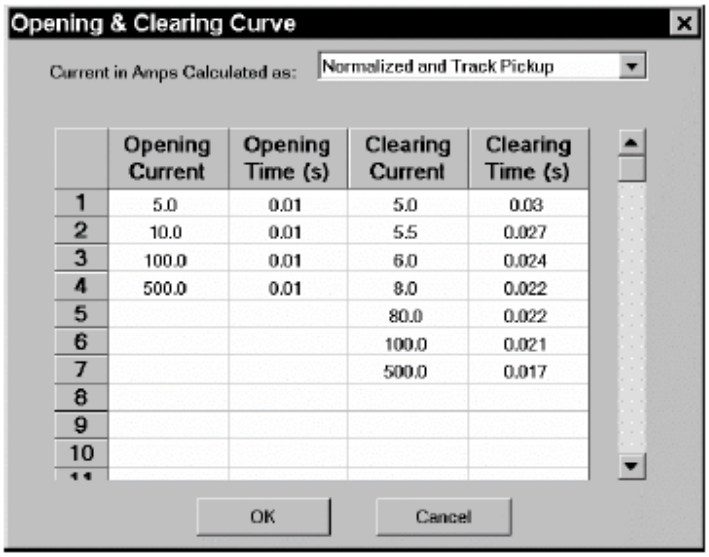
Existem 2 funções para selecionar: uma parte do pickup e outra parte da curva.

Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

Available for	Pickup Function	Curve Function
LV Breakers		
static trip	setting*sensor setting*plug setting*frame setting in amps setting*LPTU amps setting*short time rating	fixed normalized and track pickup current entered in amps
ground fault	setting*sensor setting*plug setting*frame setting in amps setting*LPTU amps	fixed normalized and track pickup current entered in amps
thermal magnetic molded case	current*trip current*frame setting in amps current*LTPU amps	fixed normalized and track pickup current entered in amps
Motors		
motor circuit protector	tap in amps	fixed normalized and track pickup current entered in amps
HV/MV Breakers		
with sensor integral	setting*sensor setting*plug setting*frame setting in amps setting*LPTU amps	fixed normalized and track pickup current entered in amps

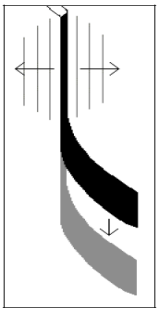
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).





A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.5.2.9. PICKUP (LT, ST, INST) WITH OPEN-CLEAR BANDS



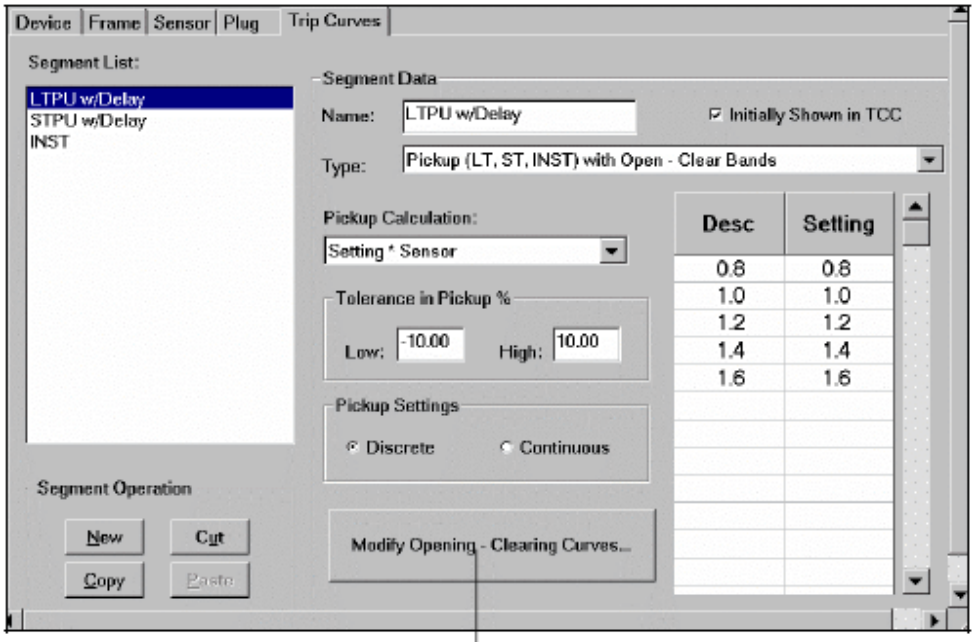
Este segmento trabalha exatamente como o *Pickup (LT, ST, INST) with Open-Clear Curve* exceto que o usuário deve especificar mais pontos do que uma parte da curva, o qual faz a curva se ajustar para cima ou para baixo.

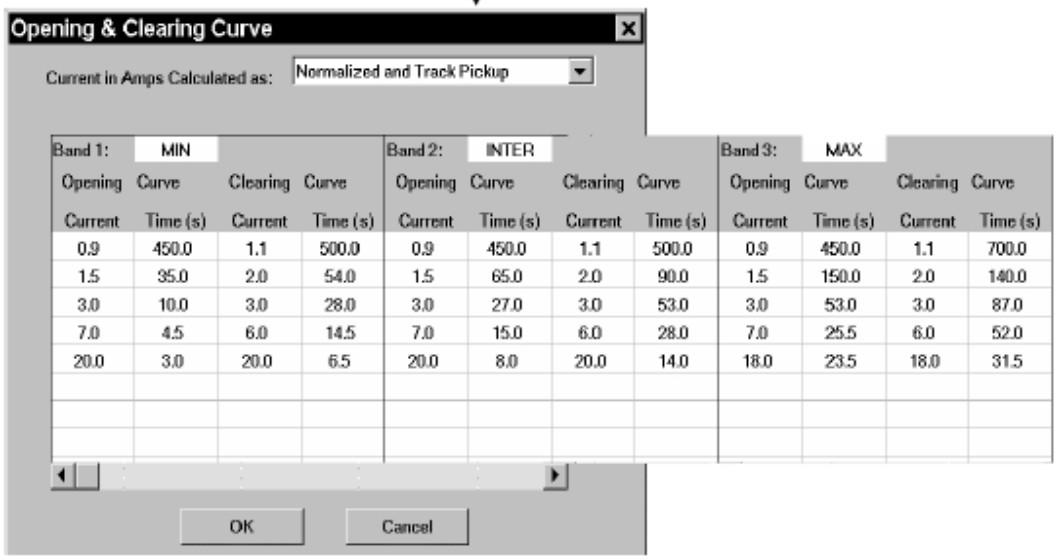
Existem 2 funções para selecionar: uma parte do pickup e outra parte da curva.

Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

Available for	Pickup Function	Curve Function
LV Breakers		
power circuit	setting*sensor setting*plug setting*frame setting*amps setting*LTPU amps setting*short time rating	fixed normalized and track pickup current entered in amps

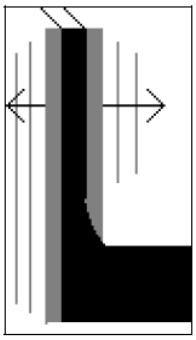
A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).





A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.5.2.10. PICKUP (LT, ST, INST) WITH ADJ. TOLERANCE & OPEN-CLEAR CURVE



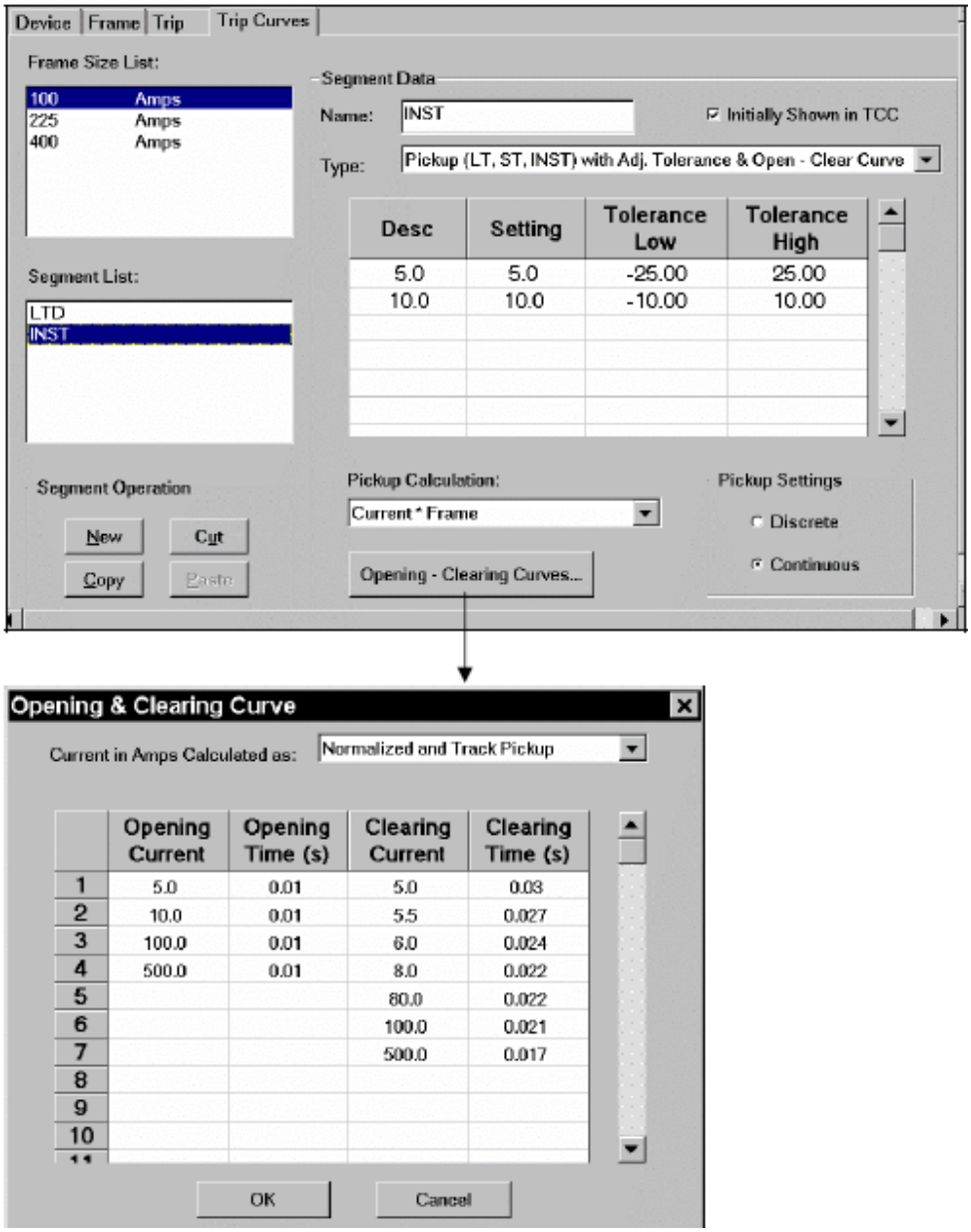
Este segmento trabalha exatamente como *o Pickup (LT, ST, INST) with Open-Clear Curve* exceto que o usuário deve especificar a tolerâncias distintas para cada parâmetro, ao contrário de se aplicar uma única porcentagem de tolerância para todos os parâmetros. Com isso, a faixa de tolerância muda com cada parâmetro.

Existem 2 funções para selecionar: uma parte do pickup e outra parte da curva.

Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

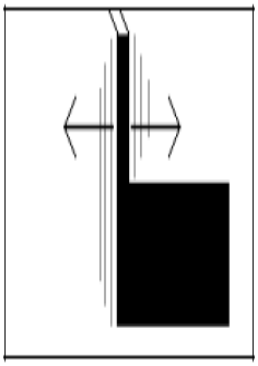
Available for	Pickup Function	Curve Function
LV Breakers		
thermal magnetic molded case	current*trip current*frame setting in amps current*LTPU amps	fixed normalized and track pickup current entered in amps

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.5.2.11. PICKUP (LT, ST, INST) WITH HORIZINTAL DELAY BAND



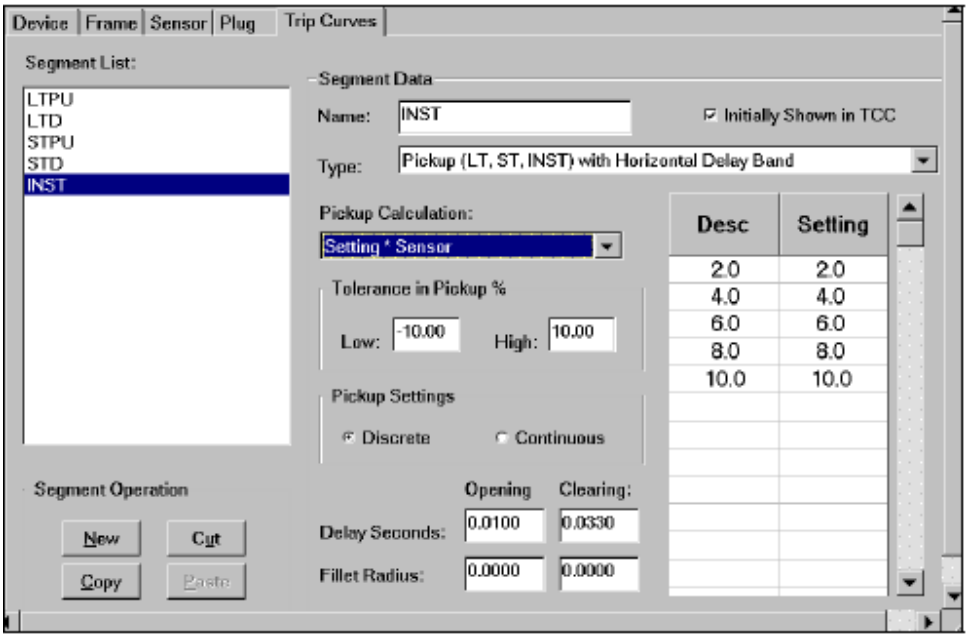
Este segmento combina um segmento vertical (com ou sem faixa de tolerância) com um segmento horizontal (fixo). A entrada de dados da parte vertical trabalha exatamente como *Pickup (LT, ST, INST) WITH Settings in Per Unit* . A entrada de dados da parte horizontal requer da curva um tempo de abertura e outro de fechamento (em segundos). A parte horizontal não tem a característica chamada *fillet radius*.

Existem 2 funções para selecionar: uma parte do pickup e outra parte da curva.

Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

Available for	Function
LV Breakers	
static trip	setting*sensor setting*plug setting*frame setting in amps setting*LTPU amps setting*short time rating setting*override rating
ground fault	setting*sensor setting*plug setting*frame setting in amps setting*LTPU amps
thermal magnetic molded case	current*trip current*frame setting in amps current*LTPU amps
power circuit	setting*sensor setting*plug setting*frame setting*amps setting*LTPU amps setting*short time rating setting*override rating
Motors	
motor circuit protector	tap in amps
HV/MV Breakers	
with sensor integral	setting*sensor setting*plug setting*frame setting in amps setting*LTPU amps

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



Using Fillet Radius

Esta característica permite o usuário modelar elementos arredondados encontrados em faixa horizontal de alguns dispositivos de proteção. As figuras a seguir ilustram essa característica:

Opening and Clearing Fillet Radius set to 0

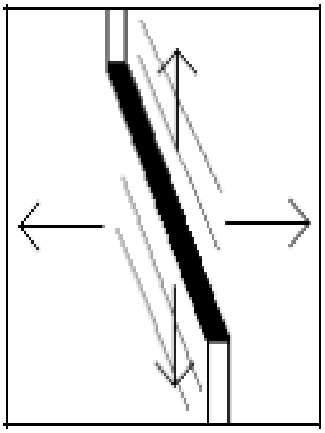
Opening Fillet Radius set to .4

Clearing Fillet Radius set to .4

Opening and Clearing Fillet Radius set to .4

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.5.2.12. DELAY BAND (I^SLOPE-T) WITH SETTINGS IN SECONDS



Este segmento modela uma curva inclinada com ou sem faixa de tolerância. Para cada *settings* o usuário especifica um tempo (eixo Y) em segundos, o qual determina a localização do segmento (o campo *Desc* é usado somente como descritivo, ele não é usado para cálculo do PTW). O usuário também deve especificar a porcentagem de tolerância do pickup.

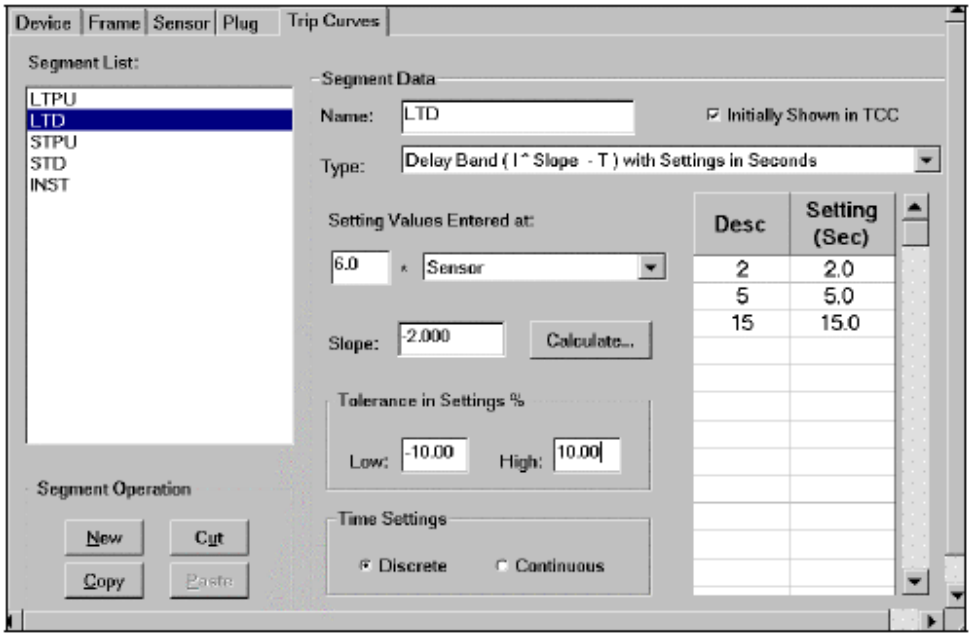
O usuário também precisa entrar com a inclinação do segmento. Para calcular a inclinação, basta pegar 2 pontos do segmento, clique no botão *Calculate* na caixa *Slope* e entre com os pontos. O PTW calculara a inclinação.

O deslocamento deste segmento é para esquerda ou direita baseado na função escolhida.

Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

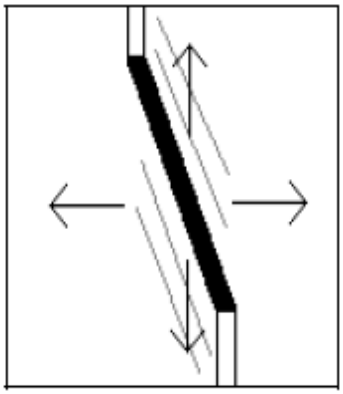
Available for	Function
LV Breakers	
static trip	6.0 (or other multiplier)*sensor 6.0 (or other multiplier)*plug 6.0 (or other multiplier)*frame 6.0 (or other multiplier)*LTPU Amps
ground fault	6.0 (or other multiplier)*sensor 6.0 (or other multiplier)*plug 6.0 (or other multiplier)*frame 6.0 (or other multiplier)*LTPU Amps
Motors	
static motor protector	6.0 (or other multiplier)*LTPU Amps
Relays	
electro mechanical	6.0 (or other multiplier)*CT Ratio 6.0 (or other multiplier)*Primary Amps 6.0 (or other multiplier)*LTPU Amps
electronic	6.0 (or other multiplier)*CT Ratio 6.0 (or other multiplier)*Primary Amps 6.0 (or other multiplier)*LTPU Amps
IEC type	6.0 (or other multiplier)*CT Ratio 6.0 (or other multiplier)*Primary Amps 6.0 (or other multiplier)*LTPU Amps
HV/MV Breakers	
with sensor integral	6.0 (or other multiplier)*sensor 6.0 (or other multiplier)*plug 6.0 (or other multiplier)*frame 6.0 (or other multiplier)*LTPU Amps

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.5.2.13. DELAY BAND (I^SLOPE-T) WITH OPEN-CLEAR TIME IN SECONDS



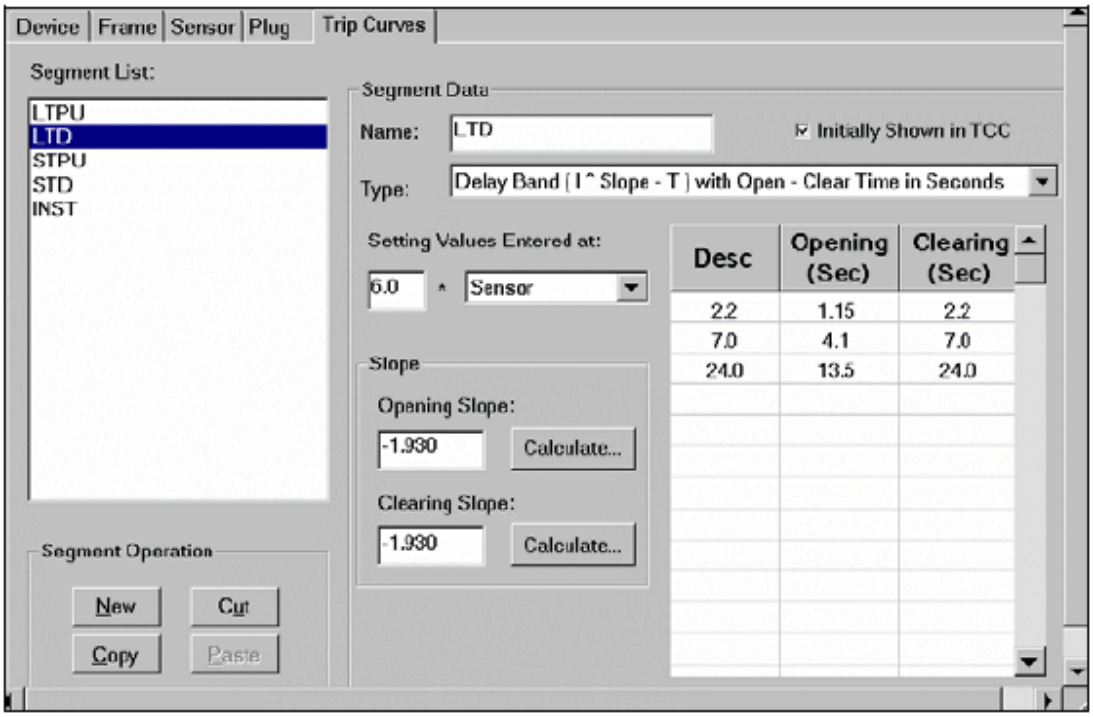
Este segmento trabalha exatamente como o *Delay Band (I^Slope-T) with Settings in Secounds* exceto que o usuário entra com os dados do tempo de abertura e fechamento (eixo Y) em segundos para cada *settings*, em vez de entrar com uma porcentagem de tolerância para todos os *settings*. Assim, cada *settings* deve ter isso para possuir a largura da faixa de tolerância. Adicionalmente, a abertura e fechamento devem possuir suas inclinações, em vez de uma única inclinação para ambos. Para calcular a inclinação de abertura basta pegar 2 pontos da curva e usar o botão *Calculate*. Depois, da mesma forma, basta pegar 2 pontos da curva de fechamento e usar o botão *Calculate.*

O deslocamento deste segmento é para esquerda ou direita baseado na função escolhida.

Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

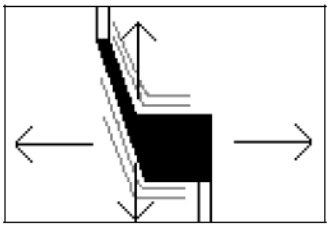
Available for	Function
LV Breakers	
static trip	6.0 (or other multiplier)*sensor 6.0 (or other multiplier)*plug 6.0 (or other multiplier)*frame 6.0 (or other multiplier)*LTPU Amps
ground fault	6.0 (or other multiplier)*sensor 6.0 (or other multiplier)*plug 6.0 (or other multiplier)*frame 6.0 (or other multiplier)*LTPU Amps
HV/MV Breakers	
with sensor integral	6.0 (or other multiplier)*sensor 6.0 (or other multiplier)*plug 6.0 (or other multiplier)*frame 6.0 (or other multiplier)*LTPU Amps

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

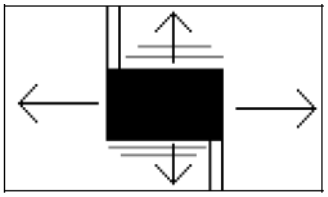


A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.5.2.14. (I^2-T) + HORIZONTAL DELAY WITH OPEN-CLEAR TIME IN SECONDS



i^2t In.



i^2t Out.

Este segmento combina uma inclinação i^2t e um segmento horizontal dentro de um mesmo segmento. Trabalha como o modelo *Short Time Delay* (STD) combinado com um segmento i^2t.

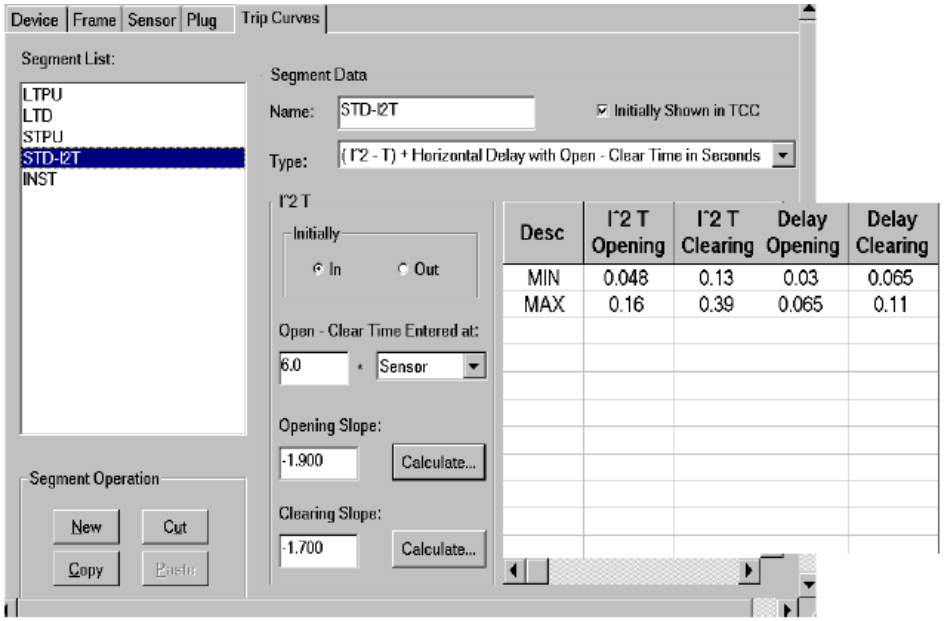
A entrada de dados da parte i^2t do segmento é exatamente igual ao segmento *Delay Band (I^Slope-T) with Open-Clear Time in Seconds*. Para a parte horizontal seleciona um tempo de abertura e um de fechamento para cada *setting*. (O campo *Desc* é um descritivo, não é usado nos cálculos do PTW).

O deslocamento deste segmento é para esquerda ou direita baseado na função escolhida.

Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

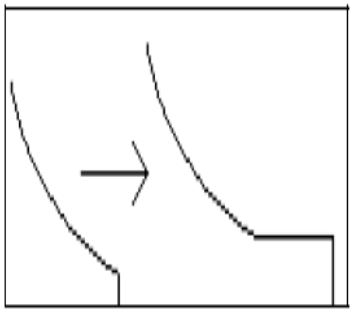
Available for	Function
LV Breakers	
static trip	6.0 (or other multiplier)*sensor 6.0 (or other multiplier)*plug 6.0 (or other multiplier)*frame 6.0 (or other multiplier)*LTPU Amps 6.0 (or other multiplier)*1.0 Amp
ground fault	6.0 (or other multiplier)*sensor 6.0 (or other multiplier)*plug 6.0 (or other multiplier)*frame 6.0 (or other multiplier)*LTPU Amps

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.5.2.15. T=AD/(I/Ipu)^N-C)+BD+K

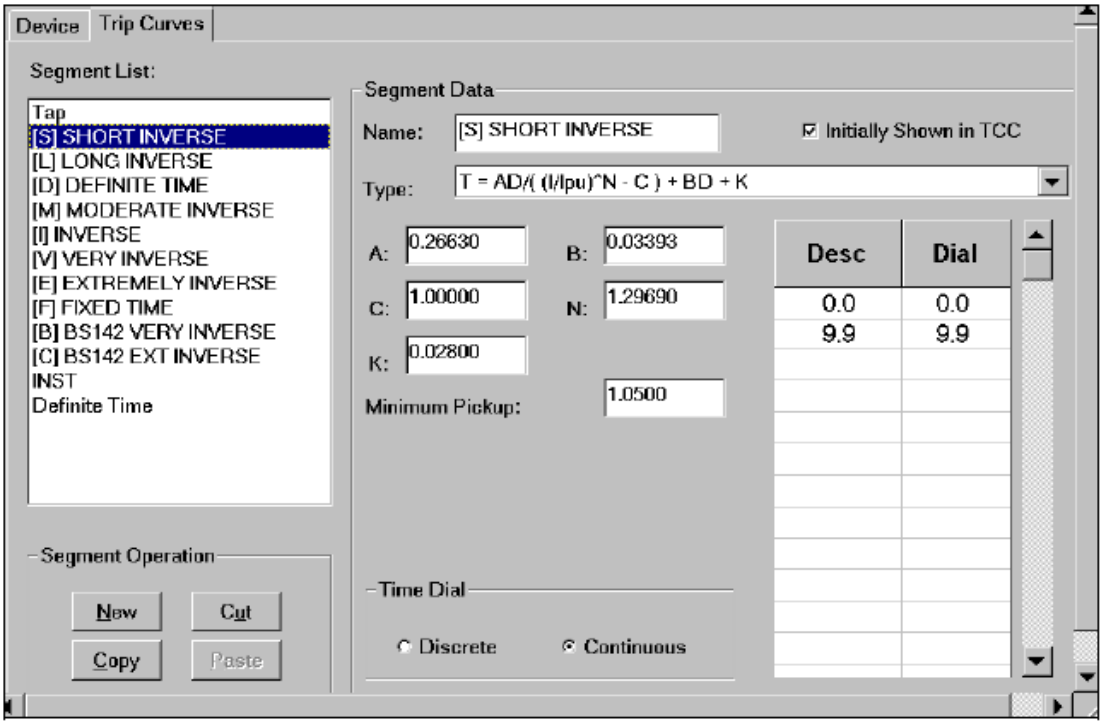


Este segmento desenha uma curva temporizada que segue uma equação, onde T é o tempo, D é o Dial listado no campo da tabela e A, B, C, K e N são constantes que o usuário define. O campo *Desc* é um descritivo, não é usado nos cálculos do PTW

O valor do Minimun Pickup é um múltiplo para determinar qual ponto o CAPTOR começará a desenhar a curva.

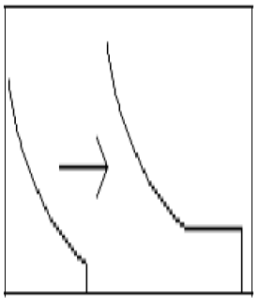
Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

Available for	Function
Motors	
static motor protector	none
Relays	
electro mechanical	none
electronic	none
IEC type	none



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.5.2.16. T=SM(A+B(I/Ipu-C)+D/(I/Ipu-C)^2+E(I/Ipu-C)^3

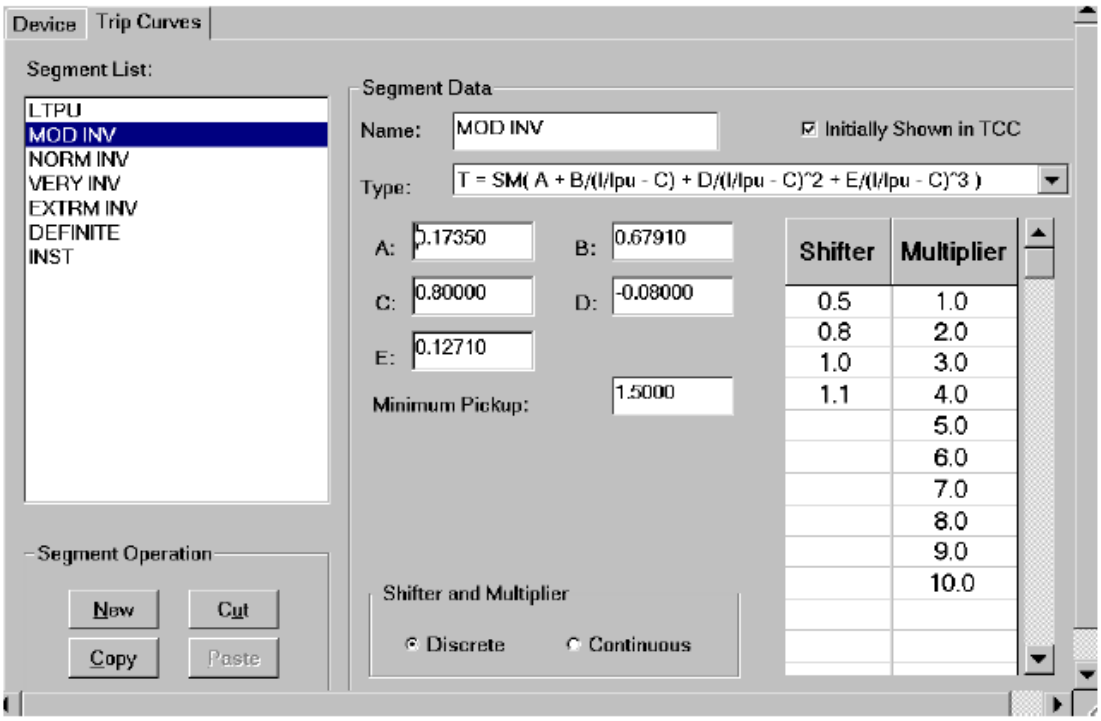


Este segmento desenha uma curva temporizada que segue uma equação, onde T é o tempo, S é o Deslocador listado no campo da tabela, M é o Multiplicador listado na tabela e A, B, C, D e E são constantes que o usuário define. O campo *Desc* é um descritivo, não é usado nos cálculos do PTW

O valor do Minimun Pickup é um múltiplo para determinar qual ponto o CAPTOR começará a desenhar a curva.

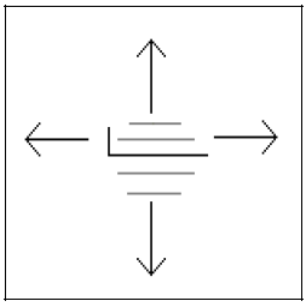
Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

Available for	Function
Motors	
static motor protector	none
Relays	
electro mechanical	none
electronic	none
IEC type	none



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

4.5.2.17. FIX TIME HORIZONTAL LINE

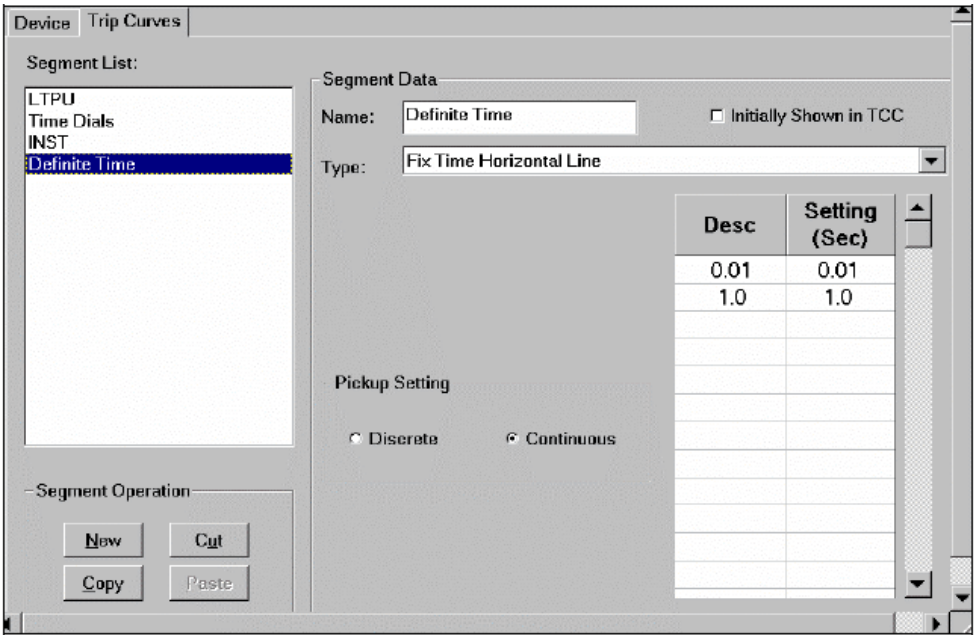


Este segmento trabalha como uma linha na horizontal, ou seja, como um tempo fixo. Os valores no campo *setting* in segundos determinam a localização do segmento

O campo *Desc* é um descritivo, não é usado nos cálculos do PTW

Este segmento está disponível para os seguintes dispositivos de proteção:

Available for	Function
LV Breakers	
static trip	none
ground fault	none
Motors	
static motor protector	none
Relays	
electro mechanical	none
electronic	none
IEC type	none
HV/MV Breakers	
with sensor integral	none



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

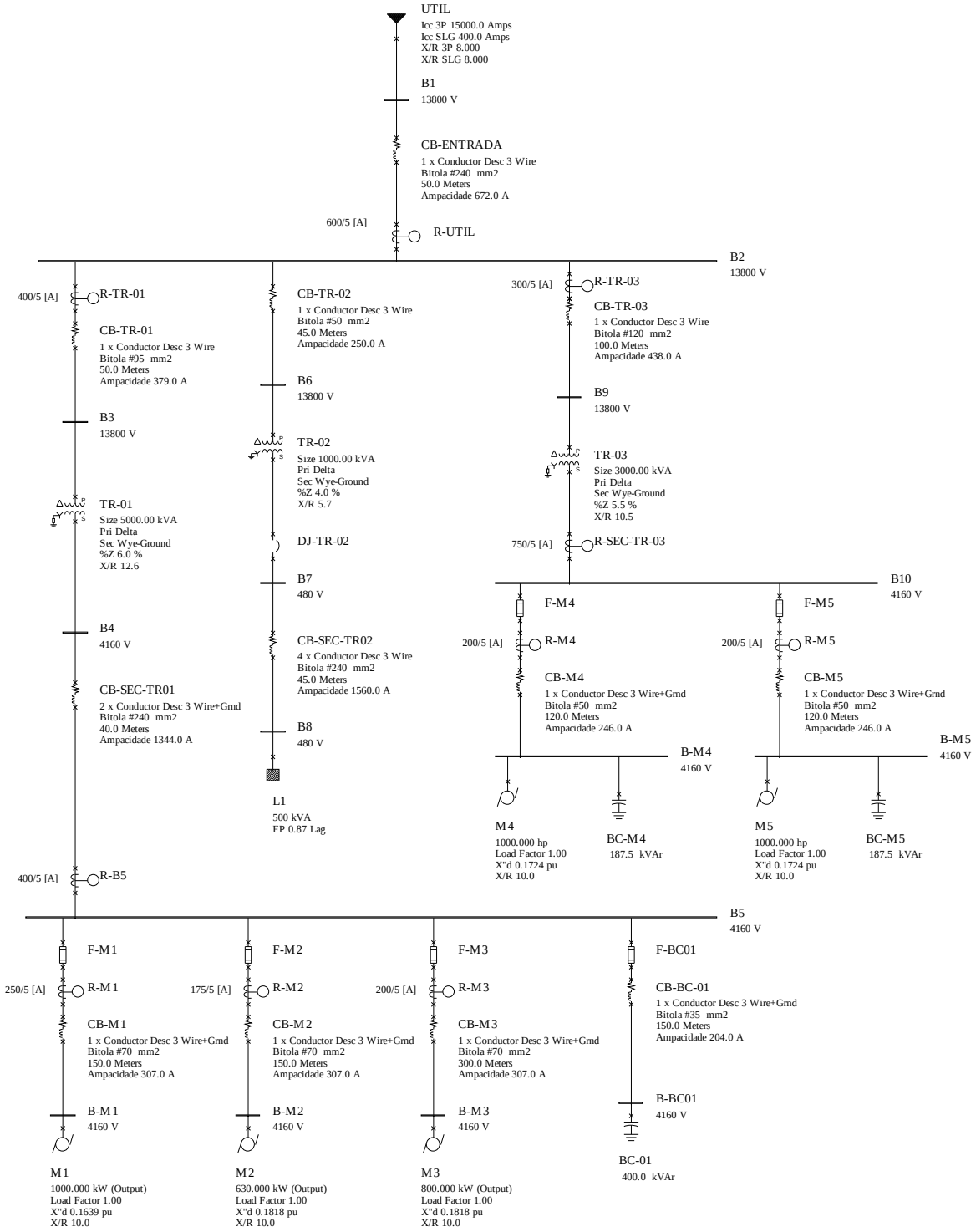
5 ESTUDO EXEMPLO / EXERCICIO

Este exemplo é um caso real de uma área da planta industrial de uma empresa no ramo de mineração. Este sistema corresponde a dois transportadores de correia para o transporte de minério de ferro.

Os participantes deverão desenvolver o sistema apresentado no diagrama unifilar que segue, e realizar os estudos de fluxo de carga, curto circuito e seletividade.

Os dados de entrada são apresentados no próprio diagrama unifilar ou no relatório dos dados de entrada. Deverão ser inseridos na biblioteca os cabos, fusíveis e os reles conforme dados de fabricantes que seguem. A idéia é fornecer um sistema real e com dados que os fabricantes de equipamento nos fornecem para que possamos inseri-los e realizarmos os estudos.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

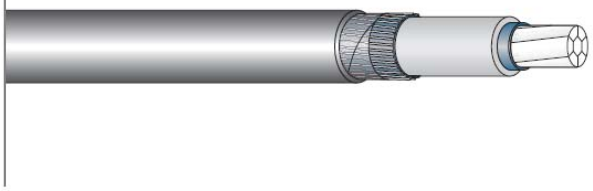


A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

DADOS DOS CABOS DE MÉDIA TENSÃO

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Cabo Eprovinil 105 Super 3,6/6 kV a 20/35 kV



Características Construtivas

1) Condutor encordoado formado com fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento classe 2. Vide Nota nº 1.
2) Camada semicondutora extrudada sobre o condutor (opcional para classe de tensão 3,6/6 kV).
3) Isolação em composto termofixo a base de borracha etileno-propileno (EPR105).
4) Camada semicondutora extrudada sobre a isolação (opcional para classe de tensão 3,6/6 kV), de fácil remoção a frio.
5) Blindagem metálica formada por fios de cobre nu, têmpera mole, dispostos helicoidalmente.
6) Fita separadora de material não-higroscópico adequado.
7) Cobertura em composto termoplástico a base de cloreto de polivinila (PVC/ST2). Vide Nota nº 2.

Identificação

1 condutor: isolação na cor natural.
3 condutores: através de fitilhos coloridos (branco, azul e vermelho) aplicados sob a blindagem metálica.
Todos com cobertura preferencialmente na cor preta.
Vide Nota nº 3.

Especificações Aplicáveis

ABNT/MERCOSUL: NM-280; ABNT: NBR 7286 e NBR 6251.

Aplicação

Os cabos Eprovinil 105 Super podem ser utilizados em circuitos de alimentação e distribuição de energia em subestações, instalações industriais e comerciais e entradas de edifícios, podendo ser instalados ao ar livre, em eletrodutos, canaletas, bancos de dutos ou outras maneiras de instalar previstas pela NBR 14039 - Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV.
Os cabos Eprovinil 105 Super têm seu diferencial na temperatura de operação mais elevada. Para estes cabos, a temperatura máxima do condutor em regime contínuo é de 105°C, enquanto que para os cabos convencionais isolados em EPR ou XLPE é de 90°C. Isto é possível devido ao emprego de um composto de EPR especialmente desenvolvido para operar em níveis térmicos elevados, sem que ocorra a degradação da isolação, preservando, contudo, a confiabilidade necessária aos circuitos de média tensão.

Em função da classe térmica superior, os cabos Eprovinil 105 Super possuem maior capacidade de condução de corrente e permitem, em alguns casos, o uso de seções menores de condutores, quando comparados aos cabos convencionais isolados em EPR ou XLPE. Incorporando o conceito de espessura coordenada de isolação previsto pelas normas da ABNT para Cabos de Potência (NBR 6251 e NBR 7286), os cabos Eprovinil 105 Super apresentam dimensões externas reduzidas em relação aos cabos convencionais e são, conseqüentemente, mais leves, o que facilita sobremaneira seu manuseio e instalação, economizando espaço e custos. Além disso, em instalações onde não há a possibilidade de grandes reformas ou aumento dos espaços dos eletrodutos, os cabos Eprovinil 105 Super permitem a substituição de cabos antigos por outros com a mesma dimensão externa, mas com maior seção de cobre, o que garante um incremento na capacidade de transmissão de potência do sistema com o mesmo espaço ocupado.

Temperaturas Máximas do Condutor

Serviço contínuo: 105°C; sobrecarga: 140°C. (100 horas por ano e um total de 500 horas ao longo da vida do cabo); curto-circuito: 250°C.

Notas

1) Sob consulta, poderão ser produzidos com condutor em alumínio ou em cobre estanhado.
2) Sob consulta, poderão ser produzidos com cobertura em polietileno termoplástico (ST7).
3) Sob consulta, poderão ser produzidos com cobertura em outras cores, ou com fitilhos de identificação em cores diferentes.
4) Sob consulta, a construção dos cabos poderá incluir um sistema de bloqueio longitudinal contra umidade, recomendado para instalações sujeitas a contatos prolongados com água. Outras características construtivas especiais, como armações de diversos tipos, podem ser avaliadas.
5) Acondicionamento realizado em carretéis de madeira conforme NBR 11137. Sob consulta, poderão ser produzidos cabos com comprimentos diferentes dos indicados.
6) A critério do fabricante, poderão ser adotados enchimentos laterais, fita separadora ou capa interna, de forma a obter um acabamento perfeitamente cilíndrico e minimizar a aderência entre a isolação e a cobertura.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Cabo Eprovinil 105 Super - 3,6/6 kV a 20/35 kV

DADOS DIMENSIONAIS											
SEÇÃO NOMINAL	CONDUTOR DIÂMETRO NOMINAL	ISOLAÇÃO ESPESSURA NOMINAL	DIÂMETRO EXTERNO MÁXIMO	MASSA LÍQUIDA NOMINAL	ACONDICIONAMENTO PADRÃO	SEÇÃO NOMINAL	CONDUTOR DIÂMETRO NOMINAL	ISOLAÇÃO ESPESSURA NOMINAL	DIÂMETRO EXTERNO MÁXIMO	MASSA LÍQUIDA NOMINAL	ACONDICIONAMENTO PADRÃO
(mm^2)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(Carretel/m)	(mm^2)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(Carretel/m)
1 CONDUTOR - 3,6/6 kV - SEM CAMADA SEMICONDUTORA						**3 CONDUTORES - 3,6/6 kV - SEM CAMADA SEMICONDUTORA**					
16	4,7	2,5	14,1	368	1.500	16	4,7	2,5	27,0	1.329	700
25	5,7	2,5	15,2	473	1.500	25	5,7	2,5	29,5	1.736	500
35	7,0	2,5	16,4	592	1.500	35	7,0	2,5	32,4	2.219	800
50	8,2	2,5	17,6	720	1.500	50	8,2	2,5	35,2	2.745	700
70	9,7	2,5	19,1	920	1.400	70	9,7	2,5	38,6	3.543	600
95	11,4	2,5	20,8	1.182	1.200	95	11,4	2,5	42,8	4.582	500
120	12,8	2,5	22,3	1.409	1.000	120	12,8	2,5	45,8	5.512	500
150	14,2	2,5	23,9	1.719	900	150	14,2	2,5	49,0	6.680	400
185	15,8	2,5	25,5	2.032	800	185	15,8	2,5	52,9	7.967	400
240	18,4	2,8	28,9	2.655	600	240	18,4	2,8	60,2	10.471	300
300	20,8	2,8	31,6	3.275	500	300	20,8	2,8	65,6	12.912	250
400	23,6	2,8	34,7	4.143	700	400	23,6	2,8	72,5	16.331	250
500	26,6	2,8	37,9	5.114	600	500	26,6	2,8	79,3	20.190	200
1 CONDUTOR - 3,6/6 kV - COM CAMADA SEMICONDUTORA						**3 CONDUTORES - 3,6/6 kV - COM CAMADA SEMICONDUTORA**					
16	4,7	2,5	16,9	434	1.500	16	4,7	2,5	33,3	1.550	700
25	5,7	2,5	18,0	544	1.500	25	5,7	2,5	35,7	1.940	500
35	7,0	2,5	19,2	669	1.500	35	7,0	2,5	38,6	2.395	800
50	8,2	2,5	20,4	801	1.500	50	8,2	2,5	41,4	2.884	700
70	9,7	2,5	21,9	1.007	1.400	70	9,7	2,5	44,8	3.623	600
95	11,4	2,5	23,6	1.277	1.200	95	11,4	2,5	48,7	4.574	500
120	12,8	2,5	25,1	1.511	1.000	120	12,8	2,5	52,0	5.415	500
150	14,2	2,5	27,1	1.848	900	150	14,2	2,5	56,0	6.575	400
185	15,8	2,5	28,7	2.168	800	185	15,8	2,5	59,7	7.711	400
240	18,4	2,8	32,1	2.821	600	240	18,4	2,8	67,7	10.063	300
300	20,8	2,8	34,8	3.455	500	300	20,8	2,8	73,0	12.241	250
400	23,6	2,8	37,9	4.339	700	400	23,6	2,8	79,9	15.312	250
500	26,6	2,8	41,1	5.327	600	500	26,6	2,8	86,7	18.731	200

DADOS DIMENSIONAIS											
SEÇÃO NOMINAL	CONDUTOR DIÂMETRO NOMINAL	ISOLAÇÃO ESPESSURA NOMINAL	DIÂMETRO EXTERNO MÁXIMO	MASSA LÍQUIDA NOMINAL	ACONDICIONAMENTO PADRÃO	SEÇÃO NOMINAL	CONDUTOR DIÂMETRO NOMINAL	ISOLAÇÃO ESPESSURA NOMINAL	DIÂMETRO EXTERNO MÁXIMO	MASSA LÍQUIDA NOMINAL	ACONDICIONAMENTO PADRÃO
(mm^2)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(Carretel/m)	(mm^2)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(Carretel/m)
1 CONDUTOR - 12/20 kV						**3 CONDUTORES - 12/20 kV**					
35	7,0	4,0	23,2	736	900	35	7,0	4,0	45,8	2.886	500
50	8,2	4,0	24,4	869	800	50	8,2	4,0	48,6	3.402	400
70	9,7	4,0	26,1	1.095	700	70	9,7	4,0	52,2	4.217	300
95	11,4	4,0	28,2	1.409	600	95	11,4	4,0	56,4	5.339	300
120	12,8	4,0	29,5	1.633	500	120	12,8	4,0	59,1	6.130	250
150	14,2	4,0	31,5	1.938	500	150	14,2	4,0	63,2	7.244	250
185	15,8	4,0	33,4	2.314	700	185	15,8	4,0	67,0	8.575	250
240	18,4	4,5	37,2	3.022	600	240	18,4	4,5	75,3	11.163	200
300	20,8	4,5	39,5	3.638	500	300	20,8	4,5	80,0	13.314	200
400	23,6	4,5	42,8	4.540	500	400	23,6	4,5	86,7	16.469	200
500	26,6	4,5	46,5	5.570	400						

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

PARÂMETROS ELÉTRICOS - 3,6/6 kV E 6/10 kV

SEÇÃO NOMINAL (mm²)	S = 10 cm		S = 20 cm		S = 2D		TRIFÓLIO		UNIPOLAR		TRIPOLAR			
	R_{ca} (Ω/Km)	X_L (Ω/Km)	R_{ca} (Ω/Km)	X_L (Ω/Km)	R_{ca} (Ω/Km)	X_L (Ω/Km)	R_{ca} (Ω/Km)	X_L (Ω/Km)	X_c3,6/6 kV (Ω.Km)	X_c6/10 kV (Ω.Km)	R_{ca} (Ω/Km)	X_L (Ω/Km)	X_c3,6/6 kV (Ω.Km)	X_c6/10 kV (Ω.Km)
CABOS UNIPOLARES											**CABOS TRIPOLARES**			
16	1,5133	0,319	1,5201	0,371	1,5053	0,234	1,5016	0,165	11.532	9.769	1,5010	0,149	11.532	9.769
25	0,9608	0,302	0,9675	0,354	0,9535	0,223	0,9498	0,153	9.769	8.485	0,9493	0,139	9.769	8.485
35	0,6954	0,289	0,7019	0,341	0,6887	0,214	0,6850	0,145	8.578	7.577	0,6847	0,131	8.578	7.577
50	0,5162	0,278	0,5225	0,330	0,5100	0,208	0,5064	0,138	7.750	6.848	0,5061	0,126	7.750	6.848
70	0,3603	0,264	0,3664	0,316	0,3548	0,200	0,3514	0,130	6.616	6.009	0,3512	0,119	6.616	6.009
95	0,2619	0,251	0,2678	0,303	0,2571	0,194	0,2539	0,124	5.704	5.248	0,2537	0,113	5.704	5.248
120	0,2094	0,242	0,2151	0,295	0,2050	0,189	0,2020	0,120	5.241	4.831	0,2019	0,109	5.241	4.831
150	0,1711	0,235	0,1767	0,288	0,1674	0,188	0,1645	0,118	4.801	4.376	0,1645	0,108	4.801	4.376
185	0,1383	0,226	0,1437	0,279	0,1350	0,184	0,1326	0,114	4.328	3.980	0,1327	0,105	4.328	3.980
240	0,1069	0,215	0,1120	0,267	0,1044	0,182	0,1024	0,112	4.189	3.894	0,1027	0,103	4.189	3.894
300	0,0869	0,207	0,0918	0,260	0,0849	0,179	0,0834	0,109	3.827	3.580	0,0837	0,100	3.827	3.580
400	0,0698	0,198	0,0744	0,250	0,0682	0,176	0,0674	0,106	3.428	3.229	0,0680	0,097	3.428	3.229
500	0,0563	0,188	0,0607	0,240	0,0553	0,173	0,0552	0,103	3.041	2.883	0,0561	0,095	3.041	2.883

PARÂMETROS ELÉTRICOS - 8,7/15 kV E 12/20 kV

SEÇÃO NOMINAL (mm²)	S = 10 cm		S = 20 cm		S = 2D		TRIFÓLIO		UNIPOLAR		TRIPOLAR			
	R_{ca} (Ω/Km)	X_L (Ω/Km)	R_{ca} (Ω/Km)	X_L (Ω/Km)	R_{ca} (Ω/Km)	X_L (Ω/Km)	R_{ca} (Ω/Km)	X_L (Ω/Km)	X_c8,7/15 kV (Ω.Km)	X_c12/20 kV (Ω.Km)	R_{ca} (Ω/Km)	X_L (Ω/Km)	X_c8,7/15 kV (Ω.Km)	X_c12/20 kV (Ω.Km)
CABOS UNIPOLARES											**CABOS TRIPOLARES**			
25	0,9586	0,302	0,9667	0,354	0,9532	0,240	0,9497	0,171	9.748	13.421	0,9492	0,159	9.748	13.421
35	0,6940	0,289	0,7012	0,341	0,6885	0,226	0,6849	0,156	8.739	10.836	0,6846	0,145	8.739	10.836
50	0,5149	0,278	0,5219	0,330	0,5099	0,219	0,5063	0,150	7.923	9.879	0,5060	0,138	7.923	9.879
70	0,3592	0,264	0,3659	0,316	0,3547	0,210	0,3513	0,141	6.980	8.760	0,3510	0,130	6.980	8.760
95	0,2609	0,251	0,2673	0,303	0,2570	0,203	0,2537	0,134	6.118	7.727	0,2536	0,123	6.118	7.727
120	0,2084	0,242	0,2147	0,295	0,2049	0,198	0,2018	0,129	5.643	7.152	0,2017	0,119	5.643	7.152
150	0,1702	0,235	0,1764	0,288	0,1673	0,196	0,1643	0,127	5.123	6.520	0,1643	0,117	5.123	6.520
185	0,1375	0,226	0,1434	0,279	0,1349	0,192	0,1323	0,123	4.669	5.963	0,1323	0,114	4.669	5.963
240	0,1062	0,215	0,1116	0,267	0,1043	0,190	0,1021	0,120	4.735	5.865	0,1022	0,111	4.735	5.865
300	0,0861	0,207	0,0914	0,260	0,0847	0,186	0,0829	0,117	4.362	5.416	0,0832	0,108	4.362	5.416
400	0,0692	0,198	0,0741	0,250	0,0681	0,183	0,0669	0,113	3.943	4.911	0,0672	0,105	3.943	4.911
500	0,0558	0,188	0,0604	0,240	0,0552	0,179	0,0546	0,109	3.529	4.408	0,0557	0,098	3.529	-

Notas: Rca = Resistência do condutor em corrente alternada, freqüência 60Hz, à temperatura de operação (105°C).
X_L = Reatância indutiva a 60Hz.
X_c = Reatância capacitiva a 60Hz.

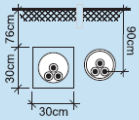
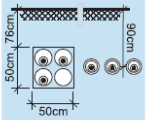
Considerar a impedância de seqüência zero como:

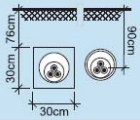
- Em Dutos Não Magnéticos: $R_0 = 1.5898 \times R_1$ e $X_0 = 2.5442 \times X_1$

- Em Dutos Magnéticos: $R_0 = 3.15155 \times R_1$ e $X_0 = 2.46274 \times X_1$

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Cabo Eprovinil 105 Super - 3,6/6 kV a 20/35 kV

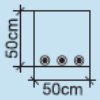
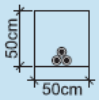
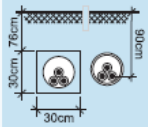
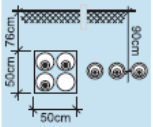
CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE EM AMPÈRES (A)							
SEÇÃO NOMINAL (mm²)							
	AO AR LIVRE EM PLANO, ESPAÇADOS	AO AR LIVRE EM TRIFÓLIO	EM CANALETA, EM PLANO, ESPAÇADOS	EM CANALETA, EM TRIFÓLIO	EM ELETRODUTO AO AR LIVRE	EM BANCO DE DUTOS OU EM ELETRODUTO NO SOLO (3 cabos por duto)	EM BANCO DE DUTOS OU EM ELETRODUTOS NO SOLO (1 cabo por duto)
CABOS UNIPOLARES - CLASSES DE TENSÃO 3,6/6 kV A 8,7/15 kV							
16	152	127	133	115	97	76	88
25	201	167	173	150	126	98	112
35	245	204	209	182	153	117	134
50	297	246	250	218	183	138	158
70	370	307	308	269	225	168	192
95	453	376	372	327	273	200	229
120	523	435	425	375	313	227	260
150	596	496	479	424	354	254	291
185	683	568	543	482	403	286	328
240	802	672	630	564	472	330	379
300	918	767	712	639	535	369	426
400	1.070	890	814	731	613	416	483
500	1.229	1.015	920	825	693	465	543

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE EM AMPÈRES (A)					
SEÇÃO NOMINAL (mm²)					
	AO AR LIVRE	EM CANALETA	EM ELETRODUTO AO AR LIVRE	EM BANCO DE DUTOS OU EM ELETRODUTO NO SOLO	
CABOS TRIPOLARES - CLASSES DE TENSÃO 3,6/6 kV A 8,7/15 kV					
16	127	115	97	76	
25	167	150	126	98	
35	204	182	153	117	
50	246	218	183	138	
70	307	269	225	168	
95	376	327	273	200	
120	435	375	313	227	
150	496	424	354	254	
185	568	482	403	286	
240	672	564	472	330	
300	767	639	535	369	
400	890	731	613	416	
500	1.015	825	693	465	

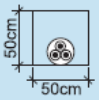
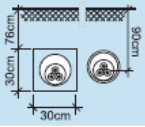
Notas: Temperatura no condutor: 105°C
Fator de carga: 100%
Temperatura ambiente: 30°C
Temperatura do solo: 20°C
Resistividade Térmica do Terreno: 2,5 K.m/W
Vide fatores de correção nas páginas 48, 49 e 50.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE EM AMPÈRES (A)

SEÇÃO NOMINAL (mm²)	AO AR LIVRE EM PLANO, ESPAÇADOS	AO AR LIVRE EM TRIFÓLIO	 EM CANALETA, EM PLANO, ESPAÇADOS	 EM CANALETA, EM TRIFÓLIO	EM ELETRODUTO AO AR LIVRE	 EM BANCO DE DUTOS OU EM ELETRODUTO NO SOLO (3 cabos por duto)	 EM BANCO DE DUTOS OU EM ELETRODUTOS NO SOLO (1 cabo por duto)
CABOS UNIPOLARES - CLASSES DE TENSÃO 12/20 kV A 20/35 kV							
35	240	207	206	184	156	118	136
50	286	250	244	220	187	139	160
70	357	311	301	272	230	169	195
95	436	379	362	329	278	202	232
120	503	438	414	377	319	229	263
150	572	498	467	426	360	256	294
185	660	571	532	484	409	288	331
240	779	672	619	565	479	332	383
300	891	768	699	641	542	372	430
400	1.037	891	800	734	621	420	488
500	1.192	1.018	905	829	703	469	549

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE EM AMPÈRES (A)

SEÇÃO NOMINAL (mm²)	AO AR LIVRE	 EM CANALETA	EM ELETRODUTO AO AR LIVRE	 EM BANCO DE DUTOS OU EM ELETRODUTO NO SOLO
CABOS TRIPOLARES - CLASSES DE TENSÃO 12/20 kV A 20/35 kV				
35	207	184	156	118
50	250	220	187	139
70	311	272	230	169
95	379	329	278	202
120	438	377	319	229
150	498	426	360	256
185	571	484	409	288
240	672	565	479	332
300	768	641	542	372
400	891	734	621	420
500	1.018	829	703	469

Notas:
Temperatura no condutor: 105°C
Fator de carga: 100%
Temperatura ambiente: 30°C
Temperatura do solo: 20°C
Resistividade Térmica do Terreno: 2,5 K.m/W
Vide fatores de correção nas páginas 48, 49 e 50.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

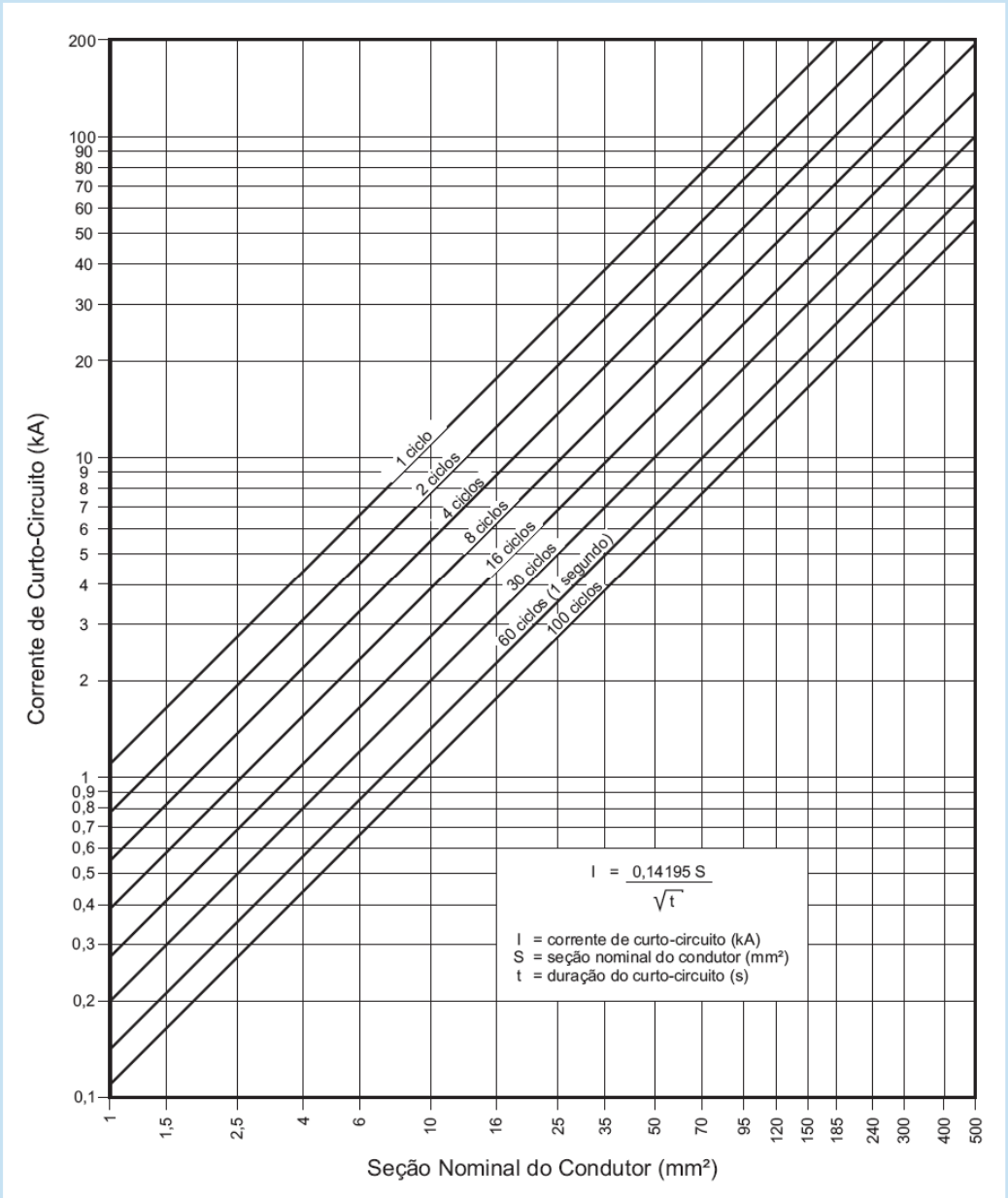
TABELA 1	FATORES DE CORREÇÃO DE TEMPERATURA														
	PARA LINHAS AÉREAS OU NÃO-SUBTERRÂNEAS OPERANDO EM TEMPERATURA AMBIENTE DIFERENTE DE 30ºC														
MATERIAL ISOLANTE	TEMPERATURA AMBIENTE (°C)														
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
EPR 105	1,13	1,10	1,06	1,03	1,00	0,97	0,93	0,89	0,86	0,82	0,77	0,73	0,68	0,63	0,58
XLPE	1,15	1,12	1,08	1,04	1,00	0,96	0,91	0,87	0,82	0,76	0,71	0,65	0,58	0,50	0,41

TABELA 2	FATORES DE CORREÇÃO DE TEMPERATURA														
	PARA LINHAS SUBTERRÂNEAS INSTALADAS EM SOLO COM TEMPERATURA DIFERENTE DE 20ºC														
MATERIAL ISOLANTE	TEMPERATURA AMBIENTE (°C)														
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
EPR 105	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,87	0,84	0,80	0,77	0,73	0,69	0,64	0,58	0,54
XLPE	1,07	1,04	1,00	0,96	0,93	0,89	0,85	0,80	0,76	0,71	0,65	0,60	0,53	0,46	0,38

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

CORRENTES MÁXIMAS DE CURTO-CIRCUITO NO CONDUTOR

ISOLAÇÃO EM EPR, HEPR OU XLPE (TEMPERATURA DE OPERAÇÃO 90°C)



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

DADOS DOS MOTORES

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

	Engmaster	No.:
		Data: 20/7/2007 14:46:31

FOLHA DE DADOS
Motor trifásico de indução - Rotor de gaiola

Cliente	: Treinamento PTW
Linha do produto	: Motores Elétricos Industriais Especiais de Baixa e Alta Tensão - Linha H - HGF - AT - TEFC (Fechado) - Gaiola

Carcaça	: 400E
Potência	: 630 kW
Freqüência	: 60 Hz
Pólos	: 6
Rotação nominal	: 1189
Escorregamento	: 0,92 %
Tensão nominal	: 4160 V
Corrente nominal	: 107 A
Corrente de partida	: 587 A
Ip/In	: 5,5
Corrente a vazio	: 38,4 A
Conjugado nominal	: 5063 Nm
Conjugado de partida	: 120 %
Conjugado máximo	: 230 %
Categoria	: N
Classe de isolação	: F
Elevação de temperatura	: 80 K
Tempo de rotor bloqueado	: 14 s (quente)
Fator de serviço	: 1,00
Regime de serviço	: S1
Temperatura ambiente	: 40
Altitude	: 1000 m
Proteção	: IP55
Massa aproximada	: 3835 kg
Momento de inércia	: 21,55 kgm²
Nível de ruído	: 85 dB(A)

	Dianteiro	Traseiro
Rolamento	NU224C3	6320C3
Intervalo de lubrificação	4500 h	4500 h
Quantidade de graxa	45 g	50 g

Carga	Fator potência	Rendimento (%)
100%	0,85	96,3
75%	0,81	96,2
50%	0,74	95,7

Executor:	Verificado:
Leandro Bonini Toniello	LBT

Versão

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

	Engmaster	No.:
		Data: 20/7/2007 14:45:11

FOLHA DE DADOS
Motor trifásico de indução - Rotor de gaiola

Cliente	: Treinamento PTW
Linha do produto	: Motores Elétricos Industriais Especiais de Baixa e Alta Tensão - Linha H - HGF - AT - TEFC (Fechado) - Gaiola

Carcaça	: 400E
Potência	: 800 kW
Freqüência	: 60 Hz
Pólos	: 6
Rotação nominal	: 1189
Escorregamento	: 0,92 %
Tensão nominal	: 4160 V
Corrente nominal	: 135 A
Corrente de partida	: 743 A
Ip/In	: 5,5
Corrente a vazio	: 48,6 A
Conjugado nominal	: 6429 Nm
Conjugado de partida	: 120 %
Conjugado máximo	: 230 %
Categoria	: N
Classe de isolação	: F
Elevação de temperatura	: 80 K
Tempo de rotor bloqueado	: 14 s (quente)
Fator de serviço	: 1,00
Regime de serviço	: S1
Temperatura ambiente	: 40
Altitude	: 1000 m
Proteção	: IP55
Massa aproximada	: 4290 kg
Momento de inércia	: 27,36 kgm²
Nível de ruído	: 85 dB(A)

	Dianteiro	Traseiro
Rolamento	NU224C3	6320C3
Intervalo de lubrificação	4500 h	4500 h
Quantidade de graxa	45 g	50 g

Carga	Fator potência	Rendimento (%)
100%	0,85	96,7
75%	0,81	96,6
50%	0,74	96,1

Executor:	Verificado:
Leandro Bonini Toniello	LBT

Versão

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

	Engmaster	No.:
		Data: 20/7/2007 14:42:49

FOLHA DE DADOS
Motor trifásico de indução - Rotor de gaiola

Cliente	: Treinamento PTW
Linha do produto	: Motores Elétricos Industriais Especiais de Baixa e Alta Tensão - Linha H - HGF - AT - TEFC (Fechado) - Gaiola

Carcaça	: 450L
Potência	: 1000 kW
Freqüência	: 60 Hz
Pólos	: 6
Rotação nominal	: 1194
Escorregamento	: 0,50 %
Tensão nominal	: 4160 V
Corrente nominal	: 165 A
Corrente de partida	: 1010 A
Ip/In	: 6,1
Corrente a vazio	: 57,7 A
Conjugado nominal	: 8002 Nm
Conjugado de partida	: 90 %
Conjugado máximo	: 250 %
Categoria	: N
Classe de isolação	: F
Elevação de temperatura	: 80 K
Tempo de rotor bloqueado	: 23 s (quente)
Fator de serviço	: 1,00
Regime de serviço	: S1
Temperatura ambiente	: 40
Altitude	: 1000 m
Proteção	: IP55
Massa aproximada	: 5025 kg
Momento de inércia	: 33,97 kgm²
Nível de ruído	: 88 dB(A)

	Dianteiro	Traseiro
Rolamento	NU226C3	6322C3
Intervalo de lubrificação	4500 h	4500 h
Quantidade de graxa	50 g	60 g

Carga	Fator potência	Rendimento (%)
100%	0,87	96,8
75%	0,84	96,7
50%	0,76	96,3

Executor: Leandro Bonini Toniello	Verificado: LBT

Versão

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Engmaster	No.:
	Data: 4/3/2008 08:53:49

FOLHA DE DADOS
Motor trifásico de indução - Rotor de gaiola

Cliente	: Treinamento PTW
Linha do produto	: Motores Elétricos Industriais Especiais de Baixa e Alta Tensão - Linha H - HGF - AT - TEFC (Fechado) - Gaiola

Carcaça	: 7006
Potência	: 1000 HP
Freqüência	: 60 Hz
Pólos	: 8
Rotação nominal	: 894
Escorregamento	: 0,67 %
Tensão nominal	: 4160 V
Corrente nominal	: 137 A
Corrente de partida	: 795 A
Ip/In	: 5,8
Corrente a vazio	: 59,0 A
Conjugado nominal	: 8550 Nm
Conjugado de partida	: 90 %
Conjugado máximo	: 200 %
Categoria	: B
Classe de isolação	: F
Elevação de temperatura	: 80 K
Tempo de rotor bloqueado	: 30 s (quente)
Fator de serviço	: 1,00
Regime de serviço	: S1
Temperatura ambiente	: 40
Altitude	: 1000 m
Proteção	: IP55
Massa aproximada	: 5722 kg
Momento de inércia	: 61,31 kgm²
Nível de ruído	: 82 dB(A)

	Dianteiro	Traseiro
Rolamento	NU226C3	6322C3
Intervalo de lubrificação	4500 h	4500 h
Quantidade de graxa	50 g	60 g

Carga	Fator potência	Rendimento (%)
100%	0,79	95,6
75%	0,75	95,8
50%	0,64	95,3

Executor:	Verificado:
Leandro Bonini Toniello	LBT

Versão

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

DADOS DE ENTRADA

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

PROJETO TREINAMENTO PTW

Mar 04, 2008 10:17:16 Page 1

ALL INFORMATION PRESENTED IS FOR REVIEW, APPROVAL
INTERPRETATION AND APPLICATION BY A REGISTERED ENGINEER ONLY
SKM DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY AND LIABILITY RESULTING
FROM THE USE AND INTERPRETATION OF THIS SOFTWARE.

SKM POWER*TOOLS FOR WINDOWS
INPUT DATA REPORT
COPYRIGHT SKM SYSTEMS ANALYSIS, INC. 1995-2007

ALL PU VALUES ARE EXPRESSED ON A 100 MVA BASE.

Mar 04, 2008 10:17:16 Page 2
PROJETO TREINAMENTO PTW

FEEDER INPUT DATA

CABLE NAME	FEEDER FROM NAME	FEEDER TO NAME	QTY /PH	VOLTS L-L	LENGTH	FEEDER SIZE	FEEDER TYPE	
CB-BC-01	B5	B-BC01	1	4160	150.0 METER	35	Copper	
	Duct Material: Non-Magnetic		Insulation Type:			EPR	Insulation Class:	
	+/- Impedance: 0.6850 + J 0.1450 Ohms/1000 m					0.5937 + J 0.1257 PU		
	Z0 Impedance: 1.09 + J 0.3689 Ohms/1000 m					0.9439 + J 0.3197 PU		
CB-ENTRADA	B1	B2	1	13800	50.0 METER	240	Copper	
	Duct Material: Non-Magnetic		Insulation Type:			EPR	Insulation Class:	12/20 KV
	+/- Impedance: 0.1021 + J 0.1200 Ohms/1000 m					0.0027 + J 0.0032 PU		
	Z0 Impedance: 0.1623 + J 0.3053 Ohms/1000 m					0.0043 + J 0.0080 PU		
CB-M1	B5	B-M1	1	4160	150.0 METER	70	Copper	
	Duct Material: Non-Magnetic		Insulation Type:			EPR	Insulation Class:	
	+/- Impedance: 0.3514 + J 0.1300 Ohms/1000 m					0.3046 + J 0.1127 PU		
	Z0 Impedance: 0.5587 + J 0.3307 Ohms/1000 m					0.4842 + J 0.2867 PU		
CB-M2	B5	B-M2	1	4160	150.0 METER	70	Copper	
	Duct Material: Non-Magnetic		Insulation Type:			EPR	Insulation Class:	
	+/- Impedance: 0.3514 + J 0.1300 Ohms/1000 m					0.3046 + J 0.1127 PU		
	Z0 Impedance: 0.5587 + J 0.3307 Ohms/1000 m					0.4842 + J 0.2867 PU		
CB-M3	B5	B-M3	1	4160	300.0 METER	70	Copper	
	Duct Material: Non-Magnetic		Insulation Type:			EPR	Insulation Class:	
	+/- Impedance: 0.3514 + J 0.1300 Ohms/1000 m					0.6092 + J 0.2253 PU		
	Z0 Impedance: 0.5587 + J 0.3307 Ohms/1000 m					0.9685 + J 0.5734 PU		
CB-M4	B10	B-M4	1	4160	120.0 METER	50	Copper	
	Duct Material: Non-Magnetic		Insulation Type:			EPR	Insulation Class:	
	+/- Impedance: 0.5640 + J 0.1380 Ohms/1000 m					0.3911 + J 0.0957 PU		
	Z0 Impedance: 0.8966 + J 0.3511 Ohms/1000 m					0.6218 + J 0.2435 PU		
CB-M5	B10	B-M5	1	4160	120.0 METER	50	Copper	
	Duct Material: Non-Magnetic		Insulation Type:			EPR	Insulation Class:	
	+/- Impedance: 0.5640 + J 0.1380 Ohms/1000 m					0.3911 + J 0.0957 PU		
	Z0 Impedance: 0.8966 + J 0.3511 Ohms/1000 m					0.6218 + J 0.2435 PU		
CB-SEC-TR01	B4	B5	2	4160	40.0 METER	240	Copper	
	Duct Material: Non-Magnetic		Insulation Type:			EPR	Insulation Class:	
	+/- Impedance: 0.1024 + J 0.1120 Ohms/1000 m					0.0118 + J 0.0129 PU		
	Z0 Impedance: 0.1628 + J 0.2849 Ohms/1000 m					0.0188 + J 0.0329 PU		
CB-SEC-TR02	B7	B8	4	480	45.0 METER	240	Copper	
	Duct Material: Non-Magnetic		Insulation Type:			PVC	Insulation Class:	
	+/- Impedance: 0.0935 + J 0.0890 Ohms/1000 m					0.4566 + J 0.4345 PU		
	Z0 Impedance: 0.1486 + J 0.2264 Ohms/1000 m					0.7257 + J 1.11 PU		

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:16 Page 3
PROJETO TREINAMENTO PTW

FEEDER INPUT DATA

CABLE NAME	FEEDER FROM NAME	FEEDER TO NAME	QTY /PH	VOLTS L-L	LENGTH	FEEDER SIZE	TYPE
CB-TR-01	B2	B3	1	13800	50.0 METER	95	Copper
	Duct Material: Non-Magnetic		Insulation Type:		EPR	Insulation Class:	12/20 KV
	+/- Impedance: 0.2537 + J 0.1340 Ohms/1000 m				0.0067 + J 0.0035 PU		
	Z0 Impedance: 0.4033 + J 0.3409 Ohms/1000 m				0.0106 + J 0.0090 PU		
CB-TR-02	B2	B6	1	13800	45.0 METER	50	Copper
	Duct Material: Non-Magnetic		Insulation Type:		EPR	Insulation Class:	12/20 KV
	+/- Impedance: 0.5063 + J 0.1500 Ohms/1000 m				0.0120 + J 0.0035 PU		
	Z0 Impedance: 0.8049 + J 0.3816 Ohms/1000 m				0.0190 + J 0.0090 PU		
CB-TR-03	B2	B9	1	13800	100.0 METER	120	Copper
	Duct Material: Non-Magnetic		Insulation Type:		EPR	Insulation Class:	12/20 KV
	+/- Impedance: 0.2018 + J 0.1290 Ohms/1000 m				0.0106 + J 0.0068 PU		
	Z0 Impedance: 0.3208 + J 0.3282 Ohms/1000 m				0.0168 + J 0.0172 PU		

Mar 04, 2008 10:17:16 Page 4
PROJETO TREINAMENTO PTW

TRANSFORMER INPUT DATA

TRANSFORMER NAME	PRIMARY RECORD NO NAME	VOLTS L-L	* SECONDARY RECORD NO NAME	VOLTS L-L	FULL-LOAD KVA	NOMINAL KVA
TR-01	B3	D 13800.0	B4	YG	4160.00 5000.00	5000.00
	Pos. Seq. Z%: 0.475 + J 5.98		(Zpu 0.095 + j 1.20)		Shell Type	
	Zero Seq. Z%: 0.475 + J 5.98		(Sec 104.1 + j 1.20 Pri		Open)	
	Taps Pri. 0.000 % Sec. 0.000 % Phase Shift (Pri. Leading Sec.): 30.00 Deg.					
Secondary Neutral Z: 6.00 + J 0.000 Ohms						
TR-02	B6	D 13800.0	B7	YG	480.00 1000.00	1000.00
	Pos. Seq. Z%: 0.689 + J 3.94		(Zpu 0.689 + j 3.94)		Shell Type	
	Zero Seq. Z%: 0.689 + J 3.94		(Sec 0.689 + j 3.94 Pri		Open)	
	Taps Pri. 0.000 % Sec. 0.000 % Phase Shift (Pri. Leading Sec.): 30.00 Deg.					
TR-03	B9	D 13800.0	B10	YG	4160.00 3000.00	3000.00
	Pos. Seq. Z%: 0.522 + J 5.48		(Zpu 0.174 + j 1.83)		Shell Type	
	Zero Seq. Z%: 0.522 + J 5.48		(Sec 104.2 + j 1.83 Pri		Open)	
	Taps Pri. 0.000 % Sec. 0.000 % Phase Shift (Pri. Leading Sec.): 30.00 Deg.					
Secondary Neutral Z: 6.00 + J 0.000 Ohms						

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:16 Page 5
PROJETO TREINAMENTO PTW

GENERATION DATA

BUS NAME	GENERATION	VOLT	SIZE	InitKW	MaxKVAR	TYPE
B1	UTIL	1 pu				SB
	Three Phase Contribution: 15000.0 AMPS X/R : 8.00					
	Line to Earth Contribution: 400.00 AMPS X/R : 8.00					
	Pos sequence impedance (100 MVA base) 0.0346 + J 0.2768 PU					
	Zero sequence impedance (100 MVA base) 3.82 + J 30.58 PU					

Mar 04, 2008 10:17:16 Page 6
PROJETO TREINAMENTO PTW

PASSIVE FILTER DATA

Filter Name	Bus Name	Bus Voltage	Rated Voltage	Connect	Filter Type	Capacitor KVAR	Tuned Order	Q	M	R (Ω)	L (H)	C (µF)
BC-01	B-BC01	4160	4160	WYE_G	Capacitor	400.0				0.0000	0.0000	61.3115
										0.0000	0.0000	61.3115
BC-M4	B-M4	4160	4160	WYE_G	Capacitor	187.5				0.0000	0.0000	28.7398
										0.0000	0.0000	28.7398
BC-M5	B-M5	4160	4160	WYE_G	Capacitor	187.5				0.0000	0.0000	28.7398
										0.0000	0.0000	28.7398

Mar 04, 2008 10:17:16 Page 7
PROJETO TREINAMENTO PTW

ENERGY AUDIT LOADS

BUS NAME	LOAD NAME	VOLTS	SIZE	LOADTYPE	PF	LAG/LEAD
B8	L1	480.00	500.00*1.00 kVA	KVA	0.87	LAG

Mar 04, 2008 10:17:16 Page 8
PROJETO TREINAMENTO PTW

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

MOTOR LOAD DATA

BUS NAME	LOAD NAME	VOLT	SIZE	#	TYPE	EFF	PF
B-M1	M1	4160	1000.0*	1	KW KVA	0.96	0.87 LAG
B-M2	M2	4160	630.0*	1	KW KVA	0.96	0.85 LAG
B-M3	M3	4160	800.0*	1	KW KVA	0.96	0.85 LAG
B-M4	M4	4160	1000.0*	1	HP KVA	0.96	0.79 LAG
B-M5	M5	4160	1000.0*	1	HP KVA	0.96	0.79 LAG

Mar 04, 2008 10:17:16 Page 9
PROJETO TREINAMENTO PTW

PASSIVE FILTER DATA

Filter Name	Bus Name	Bus Voltage	Rated Voltage	Connect	Filter Type	Capacitor KVAR	Tuned Order	Q	M	R (Ω)	L (H)	C (μF)
BC-01	B-BC01	4160	4160	WYE_G	Capacitor	400.0				0.0000	0.0000	61.3115
										0.0000	0.0000	61.3115
BC-M4	B-M4	4160	4160	WYE_G	Capacitor	187.5				0.0000	0.0000	28.7398
										0.0000	0.0000	28.7398
BC-M5	B-M5	4160	4160	WYE_G	Capacitor	187.5				0.0000	0.0000	28.7398
										0.0000	0.0000	28.7398

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

RELATÓRIO DE DEMANDA

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

PROJETO TREINAMENTO PTW

Mar 04, 2008 10:17:17

ALL INFORMATION PRESENTED IS FOR REVIEW, APPROVAL, INTERPRETATION
AND APPLICATION BY A REGISTERED ENGINEER ONLY
SKM DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY AND LIABILITY RESULTING
FROM THE USE AND INTERPRETATION OF THIS SOFTWARE.

SKM POWER*TOOLS FOR WINDOWS
DEMAND LOAD ANALYSIS REPORT
COPYRIGHT SKM SYSTEMS ANALYSIS, INC. 1995-2007

*** SOLUTION COMMENTS ***
==========

LOAD ANALYSIS INCLUDES ALL LOADS.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

LOAD SUMMARY

****

LOAD SCHEDULE FOR B-BC01 4160. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR B5

ITEM DESCRIPTION *	CONNECTED KVA	MAX PH AMPS *	DEMAND KVA	MAX PH AMPS *	DESIGN KVA	MAX PH AMPS *	% P F
END USE LOADS							
ENERGY AUDIT Z	400.0	55.5	400.0	55.5	400.0	55.5	0.00 LEAD
BRANCH LOADS							
TOTALS	400.0	55.5	400.0	55.5	400.0	55.5	0.00 LEAD

LOAD SCHEDULE FOR B-M1 4160. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR B5

ITEM DESCRIPTION *	CONNECTED KVA	MAX PH AMPS *	DEMAND KVA	MAX PH AMPS *	DESIGN KVA	MAX PH AMPS *	% P F
END USE LOADS							
LARGEST KVA MTR	1187.4	164.8	1187.4	164.8	1484.3	206.0	87.00 LAG
BRANCH LOADS							
TOTALS	1187.4	164.8	1187.4	164.8	1484.3	206.0	87.00 LAG

LOAD SCHEDULE FOR B-M2 4160. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR B5

ITEM DESCRIPTION *	CONNECTED KVA	MAX PH AMPS *	DEMAND KVA	MAX PH AMPS *	DESIGN KVA	MAX PH AMPS *	% P F
END USE LOADS							
LARGEST KVA MTR	769.7	106.8	769.7	106.8	962.1	133.5	85.00 LAG
BRANCH LOADS							
TOTALS	769.7	106.8	769.7	106.8	962.1	133.5	85.00 LAG

LOAD SCHEDULE FOR B-M3 4160. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR B5

ITEM DESCRIPTION *	CONNECTED KVA	MAX PH AMPS *	DEMAND KVA	MAX PH AMPS *	DESIGN KVA	MAX PH AMPS *	% P F
END USE LOADS							
LARGEST KVA MTR	973.3	135.1	973.3	135.1	1216.6	168.8	85.00 LAG
BRANCH LOADS							
TOTALS	973.3	135.1	973.3	135.1	1216.6	168.8	85.00 LAG

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 3
PROJETO TREINAMENTO PTW

LOAD SUMMARY

LOAD SCHEDULE FOR B-M4 4160. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR B10

ITEM DESCRIPTION	* CONNECTED KVA	MAX PH AMPS	* DEMAND KVA	MAX PH AMPS	* DESIGN KVA	MAX PH AMPS	* % P F
END USE LOADS							
LARGEST KVA MTR	978.6	135.8	978.6	135.8	1223.2	169.8	79.00 LAG
ENERGY AUDIT Z	187.5	26.0	187.5	26.0	187.5	26.0	0.00 LEAD
BRANCH LOADS							
TOTALS	876.2	121.6	876.2	121.6	1118.1	155.2	86.43 LAG

LOAD SCHEDULE FOR B-M5 4160. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR B10

ITEM DESCRIPTION	* CONNECTED KVA	MAX PH AMPS	* DEMAND KVA	MAX PH AMPS	* DESIGN KVA	MAX PH AMPS	* % P F
END USE LOADS							
LARGEST KVA MTR	978.6	135.8	978.6	135.8	1223.2	169.8	79.00 LAG
ENERGY AUDIT Z	187.5	26.0	187.5	26.0	187.5	26.0	0.00 LEAD
BRANCH LOADS							
TOTALS	876.2	121.6	876.2	121.6	1118.1	155.2	86.43 LAG

LOAD SCHEDULE FOR B1 13800. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR SOURCE BUS

ITEM DESCRIPTION	* CONNECTED KVA	MAX PH AMPS	* DEMAND KVA	MAX PH AMPS	* DESIGN KVA	MAX PH AMPS	* % P F
END USE LOADS							
BRANCH LOADS							
B2	4994.2	208.9	4994.2	208.9	5290.5	221.3	89.86 LAG
TOTALS	4994.2	208.9	4994.2	208.9	5290.5	221.3	89.86 LAG

LOAD SCHEDULE FOR B10 4160. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR B9

ITEM DESCRIPTION	* CONNECTED KVA	MAX PH AMPS	* DEMAND KVA	MAX PH AMPS	* DESIGN KVA	MAX PH AMPS	* % P F
END USE LOADS							
BRANCH LOADS							
B-M4	876.2	121.6	876.2	121.6	1118.1	155.2	86.43 LAG
B-M5	876.2	121.6	876.2	121.6	1118.1	155.2	86.43 LAG
TOTALS	1752.4	243.2	1752.4	243.2	1994.0	276.7	87.23 LAG

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 4
PROJETO TREINAMENTO PTW

LOAD SUMMARY

LOAD SCHEDULE FOR B2 13800. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR B1

ITEM DESCRIPTION	CONNECTED KVA	MAX PH AMPS	DEMAND KVA	MAX PH AMPS	DESIGN KVA	MAX PH AMPS	% P F
END USE LOADS							
BRANCH LOADS							
B3	2746.1	114.9	2746.1	114.9	3041.6	127.2	91.16 LAG
B6	500.0	20.9	500.0	20.9	500.0	20.9	87.00 LAG
B9	1752.4	73.3	1752.4	73.3	1994.0	83.4	87.23 LAG
TOTALS	4994.2	208.9	4994.2	208.9	5290.5	221.3	89.86 LAG

LOAD SCHEDULE FOR B3 13800. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR B2

ITEM DESCRIPTION	CONNECTED KVA	MAX PH AMPS	DEMAND KVA	MAX PH AMPS	DESIGN KVA	MAX PH AMPS	% P F
END USE LOADS							
BRANCH LOADS							
B4	2746.1	114.9	2746.1	114.9	3041.6	127.2	91.16 LAG
TOTALS	2746.1	114.9	2746.1	114.9	3041.6	127.2	91.16 LAG

LOAD SCHEDULE FOR B4 4160. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR B3

ITEM DESCRIPTION	CONNECTED KVA	MAX PH AMPS	DEMAND KVA	MAX PH AMPS	DESIGN KVA	MAX PH AMPS	% P F
END USE LOADS							
BRANCH LOADS							
B5	2746.1	381.1	2746.1	381.1	3041.6	422.1	91.16 LAG
TOTALS	2746.1	381.1	2746.1	381.1	3041.6	422.1	91.16 LAG

LOAD SCHEDULE FOR B5 4160. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR B4

ITEM DESCRIPTION	CONNECTED KVA	MAX PH AMPS	DEMAND KVA	MAX PH AMPS	DESIGN KVA	MAX PH AMPS	% P F
END USE LOADS							
BRANCH LOADS							
B-M1	1187.4	164.8	1187.4	164.8	1484.3	206.0	87.00 LAG
B-M2	769.7	106.8	769.7	106.8	962.1	133.5	85.00 LAG
B-M3	973.3	135.1	973.3	135.1	1216.6	168.8	85.00 LAG
B-BC01	400.0	55.5	400.0	55.5	400.0	55.5	0.00 LEAD
TOTALS	2746.1	381.1	2746.1	381.1	3041.6	422.1	91.16 LAG

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 5
PROJETO TREINAMENTO PTW

LOAD SUMMARY

LOAD SCHEDULE FOR B6 13800. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR B2

ITEM DESCRIPTION	CONNECTED KVA	MAX PH AMPS	DEMAND KVA	MAX PH AMPS	DESIGN KVA	MAX PH AMPS	% P F
END USE LOADS							
BRANCH LOADS							
B7	500.0	20.9	500.0	20.9	500.0	20.9	87.00 LAG
TOTALS	500.0	20.9	500.0	20.9	500.0	20.9	87.00 LAG

LOAD SCHEDULE FOR B7 480. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR B6

ITEM DESCRIPTION	CONNECTED KVA	MAX PH AMPS	DEMAND KVA	MAX PH AMPS	DESIGN KVA	MAX PH AMPS	% P F
END USE LOADS							
BRANCH LOADS							
B8	500.0	601.4	500.0	601.4	500.0	601.4	87.00 LAG
TOTALS	500.0	601.4	500.0	601.4	500.0	601.4	87.00 LAG

LOAD SCHEDULE FOR B8 480. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR B7

ITEM DESCRIPTION	CONNECTED KVA	MAX PH AMPS	DEMAND KVA	MAX PH AMPS	DESIGN KVA	MAX PH AMPS	% P F
END USE LOADS							
ENERGY AUDIT KVA	500.0	601.4	500.0	601.4	500.0	601.4	87.00 LAG
BRANCH LOADS							
TOTALS	500.0	601.4	500.0	601.4	500.0	601.4	87.00 LAG

LOAD SCHEDULE FOR B9 13800. VOLTS LINE TO LINE
SOURCE OF PWR B2

ITEM DESCRIPTION	CONNECTED KVA	MAX PH AMPS	DEMAND KVA	MAX PH AMPS	DESIGN KVA	MAX PH AMPS	% P F
END USE LOADS							
BRANCH LOADS							
B10	1752.4	73.3	1752.4	73.3	1994.0	83.4	87.23 LAG
TOTALS	1752.4	73.3	1752.4	73.3	1994.0	83.4	87.23 LAG

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 6
PROJETO TREINAMENTO PTW

LOAD SUMMARY

****

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 7
PROJETO TREINAMENTO PTW

TOTAL SOURCE LOAD SUMMARY

****

LOAD DESCRIPTION TYPE	UNITS	CONNECTED LOAD	DEMAND LOAD	DESIGN LOAD	POWER FACTOR %
ENERGY AUDIT KVA	KW	435.0	435.0	435.0	
	KVAR	246.5	246.5	246.5	
	KVA	500.0	500.0	500.0	87.00 LAGGING
ENERGY AUDIT Z	KW	0.0	0.0	0.0	
	KVAR	-775.0	-775.0	-775.0	
	KVA	775.0	775.0	775.0	0.00 LEADING
LARGEST KVA MTR	KW	1033.1	1033.1	1291.3	
	KVAR	585.5	585.5	731.8	
	KVA	1187.4	1187.4	1484.3	87.00 LAGGING
KVA TYPE MTR	KW	3027.6	3027.6	3027.6	
	KVAR	2118.1	2118.1	2118.1	
	KVA	3695.0	3695.0	3695.0	81.94 LAGGING
TOTAL LOADS	KW	4495.7	4495.7	4753.9	
	KVAR	2175.1	2175.1	2321.4	
	KVA	4994.2	4994.2	5290.5	
	% PF	90.0 LAGGING	90.0 LAGGING	89.9 LAGGING	

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 8
PROJETO TREINAMENTO PTW

LOAD DEMAND TABLE

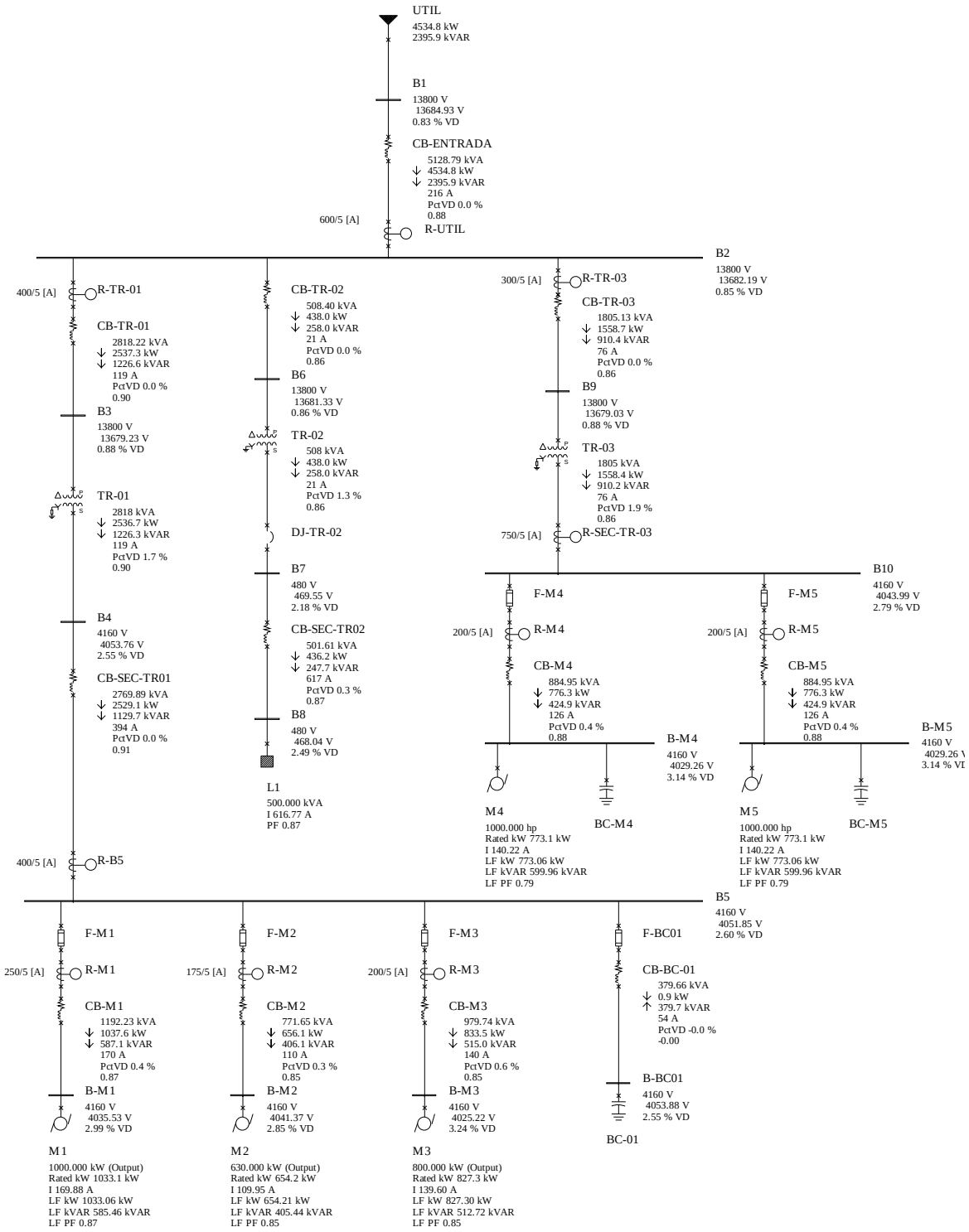
LOAD DESCRIPTION	LOAD TYPE	FIRST DEMAND KVA	%	SECOND DEMAND KVA	%	THIRD DEMAND KVA	%	DESIGN FACT
GEN	K	100	100	ALL	50	ALL	100	1.00
LTS	K	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.25
REC	Z	10	100	ALL	50	ALL	100	1.00
OFF EQ	K	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.00
HEAT	Z	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.25
CAP	Z	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.35
SPARE	K	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.00
GENERAL LOADS	K	100	100	ALL	50	ALL	100	1.00
LIGHTING	K	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.25
RECEPTACLES	Z	10	100	ALL	50	ALL	100	1.00
OFFICE EQUIPMENT	K	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.00
HEATING	Z	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.25
CAPACITORS	Z	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.35
SPACE	K	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.00
SPARE	K	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.00
SPARE	K	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.00
SPARE	K	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.00
SPARE	K	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.00
SPARE	K	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.00
SPARE	K	ALL	100	ALL	100	ALL	100	1.00

NOTES:
1) LARGEST MOTOR CIRCUIT IDENTIFIED AND USED TO CALCULATE DESIGN LOAD BASED ON NEC ART 430.
2) MULTI-LEVEL DEMAND AND DESIGN FACTORS APPLIED AT EACH LOAD BUS.
3) LOAD TOTALS CALCULATED USING COMPLEX ADDITION BASED ON POWER FACTOR.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

RELATÓRIO DE FLUXO DE CARGA

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

PROJETO TREINAMENTO PTW

Mar 04, 2008 10:17:16

ALL INFORMATION PRESENTED IS FOR REVIEW, APPROVAL
INTERPRETATION AND APPLICATION BY A REGISTERED ENGINEER ONLY
SKM DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY AND LIABILITY RESULTING
FROM THE USE AND INTERPRETATION OF THIS SOFTWARE.

SKM POWER*TOOLS FOR WINDOWS
LOAD FLOW AND VOLTAGE DROP ANALYSIS REPORT
COPYRIGHT SKM SYSTEMS ANALYSIS, INC. 1995-2007

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

*** SOLUTION COMMENTS ***
==========

SOLUTION PARAMETERS

BRANCH VOLTAGE CRITERIA : 3.00 %
BUS VOLTAGE CRITERIA : 5.00 %

ACCELERATION FACTOR FOR 'PV' GENERATORS : 1.00
ACCELERATION FACTOR FOR CONSTANT KVA LOADS: 1.00
EXACT(ITERATIVE) SOLUTION : YES

UTILITY IMPEDANCE : YES
TRANSFORMER PHASE SHIFT : YES

ALL PU VALUES ARE EXPRESSED ON A 100 MVA BASE

LOAD FLOW IS BASED ON DIRECTLY CONNECTED LOADS.
AND WITH APPLIED FIRST LEVEL DEMAND OR LOAD FACTORS.
LOAD ANALYSIS INCLUDES ALL LOADS.

<<PERCENT VOLTAGE DROPS ARE BASED ON NOMINAL DESIGN VOLTAGES>>

SWING GENERATORS

SOURCE NAME	VOLTAGE	ANGLE
UTIL	1.000	0.00

LARGEST LOAD: 1187.42 KVA
CONVERGENCE CRITERIA: 0.059 KVA
LARGEST BUS MISMATCH B-M1 64.989 KVA
LARGEST BUS MISMATCH B-M1 3.701 KVA
LARGEST BUS MISMATCH B-M1 0.208 KVA
LARGEST BUS MISMATCH B-M1 0.012 KVA

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:16 PAGE 3
PROJETO TREINAMENTO PTW

BALANCED VOLTAGE DROP AND LOAD FLOW ANALYSIS (SWING GENERATORS)

SOURCE	VOLTAGE	ANGLE	KW	KVAR	VD%	(UTILITY IMPEDANCE)
UTIL	1.000	0.00	4534.77	2395.91	0.83	0.03459+J 0.27676

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:16 PAGE 4
PROJETO TREINAMENTO PTW

BALANCED VOLTAGE DROP AND LOAD FLOW ANALYSIS

VOLTAGE EFFECT ON LOADS MODELED
VOLTAGE DROP CRITERIA: BRANCH = 3.00 % BUS = 5.00

==== BUS: B-BC01 DESIGN VOLTS: 4160 BUS VOLTS: 4054 %VD: 2.55
========== PU BUS VOLTAGE: 0.974 ANGLE: -32.6 DEGREES
NET BRANCH DIVERSITY LOAD: 0.0 KW -379.9 KVAR

LOAD FROM: B5 CB-BC-01 FEEDER AMPS: 54.0 VOLTAGE DROP: -2. %VD: -0.05
PROJECTED POWER FLOW: 0.0 KW -379.9 KVAR 379.9 KVA PF:0.00 LEADING
LOSSES THRU FEEDER: 0.9 KW 0.2 KVAR 0.9 KVA

==== BUS: B-M1 DESIGN VOLTS: 4160 BUS VOLTS: 4036 %VD: 2.99
========== PU BUS VOLTAGE: 0.970 ANGLE: -32.4 DEGREES
NET BRANCH DIVERSITY LOAD: 1033.1 KW 585.5 KVAR

LOAD FROM: B5 CB-M1 FEEDER AMPS: 169.8 VOLTAGE DROP: 16. %VD: 0.39
PROJECTED POWER FLOW: 1033.1 KW 585.5 KVAR 1187.4 KVA PF:0.87 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 4.6 KW 1.7 KVAR 4.9 KVA

==== BUS: B-M2 DESIGN VOLTS: 4160 BUS VOLTS: 4041 %VD: 2.85
========== PU BUS VOLTAGE: 0.971 ANGLE: -32.4 DEGREES
NET BRANCH DIVERSITY LOAD: 654.2 KW 405.4 KVAR

LOAD FROM: B5 CB-M2 FEEDER AMPS: 109.9 VOLTAGE DROP: 10. %VD: 0.25
PROJECTED POWER FLOW: 654.2 KW 405.4 KVAR 769.7 KVA PF:0.85 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 1.9 KW 0.7 KVAR 2.0 KVA

==== BUS: B-M3 DESIGN VOLTS: 4160 BUS VOLTS: 4025 %VD: 3.24
========== PU BUS VOLTAGE: 0.968 ANGLE: -32.3 DEGREES
NET BRANCH DIVERSITY LOAD: 827.3 KW 512.7 KVAR

LOAD FROM: B5 CB-M3 FEEDER AMPS: 139.6 VOLTAGE DROP: 27. %VD: 0.64
PROJECTED POWER FLOW: 827.3 KW 512.7 KVAR 973.3 KVA PF:0.85 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 6.2 KW 2.3 KVAR 6.6 KVA

==== BUS: B-M4 DESIGN VOLTS: 4160 BUS VOLTS: 4029 %VD: 3.14
========== PU BUS VOLTAGE: 0.969 ANGLE: -32.2 DEGREES
NET BRANCH DIVERSITY LOAD: 773.1 KW 424.1 KVAR

LOAD FROM: B10 CB-M4 FEEDER AMPS: 126.3 VOLTAGE DROP: 15. %VD: 0.35
PROJECTED POWER FLOW: 773.1 KW 424.1 KVAR 881.7 KVA PF:0.88 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 3.2 KW 0.8 KVAR 3.3 KVA

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:16 PAGE 5
PROJETO TREINAMENTO PTW

BALANCED VOLTAGE DROP AND LOAD FLOW ANALYSIS

VOLTAGE EFFECT ON LOADS MODELED
VOLTAGE DROP CRITERIA: BRANCH = 3.00 % BUS = 5.00

==== BUS: B-M5 DESIGN VOLTS: 4160 BUS VOLTS: 4029 %VD: 3.14
========== PU BUS VOLTAGE: 0.969 ANGLE: -32.2 DEGREES
NET BRANCH DIVERSITY LOAD: 773.1 KW 424.1 KVAR

LOAD FROM: B10 CB-M5 FEEDER AMPS: 126.3 VOLTAGE DROP: 15. %VD: 0.35
PROJECTED POWER FLOW: 773.1 KW 424.1 KVAR 881.7 KVA PF:0.88 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 3.2 KW 0.8 KVAR 3.3 KVA

==== BUS: B1 DESIGN VOLTS: 13800 BUS VOLTS: 13685 %VD: 0.83
========== PU BUS VOLTAGE: 0.992 ANGLE: -0.7 DEGREES
*** SWING GENERATOR: UTIL 4544.0 KW 2469.9 KVAR

LOAD TO: B2 CB-ENTRADA FEEDER AMPS: 216.3 VOLTAGE DROP: 3. %VD: 0.02
PROJECTED POWER FLOW: 4534.8 KW 2395.9 KVAR 5128.8 KVA PF:0.88 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 0.7 KW 0.8 KVAR 1.1 KVA

776.2976 424.8503
776.2976 424.8503
==== BUS: B10 DESIGN VOLTS: 4160 BUS VOLTS: 4044 %VD: 2.79
========== PU BUS VOLTAGE: 0.972 ANGLE: -32.3 DEGREES

LOAD FROM: B9 TR-03 TRANSF AMPS: 252.6 VOLTAGE DROP: 80. %VD: 1.91
PROJECTED POWER FLOW: 1552.6 KW 849.7 KVAR 1769.9 KVA PF:0.88 LAGGING
LOSSES THRU TRANSF: 5.8 KW 60.5 KVAR 60.8 KVA

LOAD TO: B-M4 CB-M4 FEEDER AMPS: 126.3 VOLTAGE DROP: 15. %VD: 0.35
PROJECTED POWER FLOW: 776.3 KW 424.9 KVAR 884.9 KVA PF:0.88 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 3.2 KW 0.8 KVAR 3.3 KVA

LOAD TO: B-M5 CB-M5 FEEDER AMPS: 126.3 VOLTAGE DROP: 15. %VD: 0.35
PROJECTED POWER FLOW: 776.3 KW 424.9 KVAR 884.9 KVA PF:0.88 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 3.2 KW 0.8 KVAR 3.3 KVA

==== BUS: B2 DESIGN VOLTS: 13800 BUS VOLTS: 13682 %VD: 0.85
========== PU BUS VOLTAGE: 0.991 ANGLE: -0.7 DEGREES

LOAD TO: B3 CB-TR-01 FEEDER AMPS: 118.9 VOLTAGE DROP: 3. %VD: 0.02
PROJECTED POWER FLOW: 2537.3 KW 1226.6 KVAR 2818.2 KVA PF:0.90 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 0.5 KW 0.3 KVAR 0.6 KVA

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:16 PAGE 6
PROJETO TREINAMENTO PTW

BALANCED VOLTAGE DROP AND LOAD FLOW ANALYSIS

VOLTAGE EFFECT ON LOADS MODELED
VOLTAGE DROP CRITERIA: BRANCH = 3.00 % BUS = 5.00

LOAD TO: B6 CB-TR-02 FEEDER AMPS: 21.4 VOLTAGE DROP: 1. %VD: 0.01
PROJECTED POWER FLOW: 438.0 KW 258.0 KVAR 508.4 KVA PF:0.86 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 0.0 KW 0.0 KVAR 0.0 KVA

LOAD TO: B9 CB-TR-03 FEEDER AMPS: 76.1 VOLTAGE DROP: 3. %VD: 0.02
PROJECTED POWER FLOW: 1558.7 KW 910.4 KVAR 1805.1 KVA PF:0.86 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 0.4 KW 0.2 KVAR 0.4 KVA

LOAD FROM: B1 CB-ENTRADA FEEDER AMPS: 216.3 VOLTAGE DROP: 3. %VD: 0.02
PROJECTED POWER FLOW: 4534.1 KW 2395.1 KVAR 5127.8 KVA PF:0.88 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 0.7 KW 0.8 KVAR 1.1 KVA

==== BUS: B3 DESIGN VOLTS: 13800 BUS VOLTS: 13679 %VD: 0.88
========== PU BUS VOLTAGE: 0.991 ANGLE: -0.7 DEGREES

LOAD TO: B4 TR-01 TRANSF AMPS: 118.9 VOLTAGE DROP: 232. %VD: 1.68
PROJECTED POWER FLOW: 2536.7 KW 1226.3 KVAR 2817.6 KVA PF:0.90 LAGGING
LOSSES THRU TRANSF: 7.7 KW 96.7 KVAR 97.0 KVA

LOAD FROM: B2 CB-TR-01 FEEDER AMPS: 118.9 VOLTAGE DROP: 3. %VD: 0.02
PROJECTED POWER FLOW: 2536.7 KW 1226.3 KVAR 2817.6 KVA PF:0.90 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 0.5 KW 0.3 KVAR 0.6 KVA

==== BUS: B4 DESIGN VOLTS: 4160 BUS VOLTS: 4054 %VD: 2.55
========== PU BUS VOLTAGE: 0.974 ANGLE: -32.4 DEGREES

LOAD TO: B5 CB-SEC-TR01 FEEDER AMPS: 394.4 VOLTAGE DROP: 2. %VD: 0.05
PROJECTED POWER FLOW: 2529.1 KW 1129.7 KVAR 2769.9 KVA PF:0.91 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 1.0 KW 1.0 KVAR 1.4 KVA

LOAD FROM: B3 TR-01 TRANSF AMPS: 394.4 VOLTAGE DROP: 70. %VD: 1.68
PROJECTED POWER FLOW: 2529.1 KW 1129.7 KVAR 2769.9 KVA PF:0.91 LAGGING
LOSSES THRU TRANSF: 7.7 KW 96.7 KVAR 97.0 KVA

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:16 PAGE 7
PROJETO TREINAMENTO PTW

BALANCED VOLTAGE DROP AND LOAD FLOW ANALYSIS

VOLTAGE EFFECT ON LOADS MODELED
VOLTAGE DROP CRITERIA: BRANCH = 3.00 % BUS = 5.00

==== BUS: B5 DESIGN VOLTS: 4160 BUS VOLTS: 4052 %VD: 2.60
========== PU BUS VOLTAGE: 0.974 ANGLE: -32.4 DEGREES

LOAD TO: B-M1 CB-M1 FEEDER AMPS: 169.8 VOLTAGE DROP: 16. %VD: 0.39
PROJECTED POWER FLOW: 1037.6 KW 587.1 KVAR 1192.2 KVA PF:0.87 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 4.6 KW 1.7 KVAR 4.9 KVA

LOAD TO: B-M2 CB-M2 FEEDER AMPS: 109.9 VOLTAGE DROP: 10. %VD: 0.25
PROJECTED POWER FLOW: 656.1 KW 406.1 KVAR 771.7 KVA PF:0.85 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 1.9 KW 0.7 KVAR 2.0 KVA

LOAD TO: B-M3 CB-M3 FEEDER AMPS: 139.6 VOLTAGE DROP: 27. %VD: 0.64
PROJECTED POWER FLOW: 833.5 KW 515.0 KVAR 979.7 KVA PF:0.85 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 6.2 KW 2.3 KVAR 6.6 KVA

LOAD TO: B-BC01 CB-BC-01 FEEDER AMPS: 54.0 VOLTAGE DROP: -2. %VD: -0.05
PROJECTED POWER FLOW: 0.9 KW -379.7 KVAR 379.7 KVA PF:0.00 LEADING
LOSSES THRU FEEDER: 0.9 KW 0.2 KVAR 0.9 KVA

LOAD FROM: B4 CB-SEC-TR01 FEEDER AMPS: 394.4 VOLTAGE DROP: 2. %VD: 0.05
PROJECTED POWER FLOW: 2528.1 KW 1128.6 KVAR 2768.6 KVA PF:0.91 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 1.0 KW 1.0 KVAR 1.4 KVA

==== BUS: B6 DESIGN VOLTS: 13800 BUS VOLTS: 13681 %VD: 0.86
========== PU BUS VOLTAGE: 0.991 ANGLE: -0.7 DEGREES

LOAD FROM: B2 CB-TR-02 FEEDER AMPS: 21.4 VOLTAGE DROP: 1. %VD: 0.01
PROJECTED POWER FLOW: 438.0 KW 258.0 KVAR 508.4 KVA PF:0.86 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 0.0 KW 0.0 KVAR 0.0 KVA

LOAD TO: B7 TR-02 TRANSF AMPS: 21.4 VOLTAGE DROP: 182. %VD: 1.32
PROJECTED POWER FLOW: 438.0 KW 258.0 KVAR 508.4 KVA PF:0.86 LAGGING
LOSSES THRU TRANSF: 1.8 KW 10.4 KVAR 10.5 KVA

==== BUS: B7 DESIGN VOLTS: 480 BUS VOLTS: 470 %VD: 2.18
========== PU BUS VOLTAGE: 0.978 ANGLE: -31.6 DEGREES

LOAD FROM: B6 TR-02 TRANSF AMPS: 616.7 VOLTAGE DROP: 6. %VD: 1.32
PROJECTED POWER FLOW: 436.2 KW 247.7 KVAR 501.6 KVA PF:0.87 LAGGING
LOSSES THRU TRANSF: 1.8 KW 10.4 KVAR 10.5 KVA

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:16 PAGE 8
PROJETO TREINAMENTO PTW

BALANCED VOLTAGE DROP AND LOAD FLOW ANALYSIS

VOLTAGE EFFECT ON LOADS MODELED
VOLTAGE DROP CRITERIA: BRANCH = 3.00 % BUS = 5.00

LOAD TO: B8 CB-SEC-TR02 FEEDER AMPS: 616.7 VOLTAGE DROP: 2. %VD: 0.31
PROJECTED POWER FLOW: 436.2 KW 247.7 KVAR 501.6 KVA PF:0.87 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 1.2 KW 1.1 KVAR 1.7 KVA

==== BUS: B8 DESIGN VOLTS: 480 BUS VOLTS: 468 %VD: 2.49
========== PU BUS VOLTAGE: 0.975 ANGLE: -31.6 DEGREES
NET BRANCH DIVERSITY LOAD: 435.0 KW 246.5 KVAR

LOAD FROM: B7 CB-SEC-TR02 FEEDER AMPS: 616.7 VOLTAGE DROP: 2. %VD: 0.31
PROJECTED POWER FLOW: 435.0 KW 246.5 KVAR 500.0 KVA PF:0.87 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 1.2 KW 1.1 KVAR 1.7 KVA

==== BUS: B9 DESIGN VOLTS: 13800 BUS VOLTS: 13679 %VD: 0.88
========== PU BUS VOLTAGE: 0.991 ANGLE: -0.7 DEGREES

LOAD FROM: B2 CB-TR-03 FEEDER AMPS: 76.1 VOLTAGE DROP: 3. %VD: 0.02
PROJECTED POWER FLOW: 1558.4 KW 910.2 KVAR 1804.7 KVA PF:0.86 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 0.4 KW 0.2 KVAR 0.4 KVA

LOAD TO: B10 TR-03 TRANSF AMPS: 76.1 VOLTAGE DROP: 264. %VD: 1.91
PROJECTED POWER FLOW: 1558.4 KW 910.2 KVAR 1804.7 KVA PF:0.86 LAGGING
LOSSES THRU TRANSF: 5.8 KW 60.5 KVAR 60.8 KVA

==== BUS: UTIL DESIGN VOLTS: 13800 BUS VOLTS: 13800 %VD: 0.00
========== PU BUS VOLTAGE: 1.000 ANGLE: 0.0 DEGREES
*** SWING GENERATOR: UTIL 4544.0 KW 2469.9 KVAR

LOAD TO: B1 FEEDER AMPS: 216.3 VOLTAGE DROP: 115. %VD: 0.83
PROJECTED POWER FLOW: 4544.0 KW 2469.9 KVAR 5171.9 KVA PF:0.88 LAGGING
LOSSES THRU FEEDER: 9.3 KW 74.0 KVAR 74.6 KVA

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:16 PAGE 9
PROJETO TREINAMENTO PTW

BALANCED VOLTAGE DROP AND LOAD FLOW BUS DATA SUMMARY

BUS NAME	BASE VOLT	PU VOLT	BUS NAME	BASE VOLT	PU VOLT
B-BC01	4160.00	0.9745	B-M1	4160.00	0.9701
B-M2	4160.00	0.9715	B-M3	4160.00	0.9676
B-M4	4160.00	0.9686	B-M5	4160.00	0.9686
B1	13800.00	0.9917	B10	4160.00	0.9721
B2	13800.00	0.9915	B3	13800.00	0.9912
B4	4160.00	0.9745	B5	4160.00	0.9740
B6	13800.00	0.9914	B7	480.00	0.9782
B8	480.00	0.9751	B9	13800.00	0.9912
UTIL	13800.00	1.0000			

BALANCED VOLTAGE DROP AND LOAD FLOW BRANCH DATA SUMMARY

FROM NAME	TO NAME	TYPE	VD%	AMPS	KVA	RATING%
B1	B2	FDR	0.02	216.38	5128.79	32.20
776.2976	424.8503					
776.2976	424.8503					
B10	B-M4	FDR	0.35	126.34	884.95	51.36
B10	B-M5	FDR	0.35	126.34	884.95	51.36
B2	B3	FDR	0.02	118.92	2818.22	31.38
B2	B6	FDR	0.01	21.45	508.40	8.58
B2	B9	FDR	0.02	76.17	1805.13	17.39
B3	B4	TX2	1.68	118.92	2817.61	56.35
B4	B5	FDR	0.05	394.50	2769.89	29.35
B5	B-M1	FDR	0.39	169.88	1192.23	55.34
B5	B-M2	FDR	0.25	109.95	771.65	35.82
B5	B-M3	FDR	0.64	139.60	979.74	45.47
B5	B-BC01	FDR	-0.05	54.10	379.66	26.52
B6	B7	TX2	1.32	21.45	508.37	50.84
B7	B8	FDR	0.31	616.77	501.61	39.54
B9	B10	TX2	1.91	76.17	1804.71	60.16

NOTE: FDR RATING% = % AMPS RATING BASED ON LIBRARY FLA OR BRANCH INPUT FLA
TX2 RATING% = % KVA RATING BASED ON TRANSFORMER FL KVA

16 BUSES

*** T O T A L S Y S T E M L O S S E S ***
39. KW 178. KVAR

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

RELATÓRIO DE CURTO CIRCUITO

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

PROJETO TREINAMENTO PTW

Mar 04, 2008 10:17:17

ALL INFORMATION PRESENTED IS FOR REVIEW, APPROVAL
INTERPRETATION AND APPLICATION BY A REGISTERED ENGINEER ONLY
SKM DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY AND LIABILITY RESULTING
FROM THE USE AND INTERPRETATION OF THIS SOFTWARE.

SKM POWER*TOOLS FOR WINDOWS
SHORT CIRCUIT ANALYSIS REPORT
COPYRIGHT SKM SYSTEMS ANALYSIS, INC. 1995-2007

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 2
PROJETO TREINAMENTO PTW

ALL PU VALUES ARE EXPRESSED ON A 100 MVA BASE

SWING GENERATORS

SOURCE	NAME	VOLTAGE	ANGLE
UTIL		1.00	0.00

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 3
PROJETO TREINAMENTO PTW

********** P R E - F A U L T V O L T A G E P R O F I L E **********

BUS# NAME	BASE VOLTS	PU VOLTS	ANGLE (D)
B-BC01	4160.00	0.9745	-30.00
B-M1	4160.00	0.9701	-30.00
B-M2	4160.00	0.9715	-30.00
B-M3	4160.00	0.9676	-30.00
B-M4	4160.00	0.9686	-30.00
B-M5	4160.00	0.9686	-30.00
B1	13800.00	0.9917	0.00
B10	4160.00	0.9721	-30.00
B2	13800.00	0.9915	0.00
B3	13800.00	0.9912	0.00
B4	4160.00	0.9745	-30.00
B5	4160.00	0.9740	-30.00
B6	13800.00	0.9914	0.00
B7	480.00	0.9782	-30.00
B8	480.00	0.9751	-30.00
B9	13800.00	0.9912	0.00

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

********** F A U L T A N A L Y S I S R E P O R T **********

FAULT TYPE: 3PH
MODEL INDUCTION MOTOR CONTRIBUTION: YES
MODEL TRANSFORMER TAPS: YES
MODEL TRANSFORMER PHASE SHIFT: YES

==========

B-BC01 VOLTAGE BASE LL: 4160.0 (VOLTS)
INI. SYM. RMS FAULT CURRENT: 9018.6 / -91. (AMPS/DEG)
THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE: 0.719 +j 1.316 (PU)
THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO: 1.831

ASYM RMS INTERRUPTING AMPS
1/2 CYCLES 2 CYCLES 3 CYCLES 5 CYCLES 8 CYCLES
9305.7 9018.6 9018.6 9018.6 9018.6

INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES (PU / DEG)
AT TIME = 0.5 CYCLES
---PHASE A--- ---PHASE B--- ---PHASE C---
0.0000 / 0.0 0.0000 / 0.0 0.0000 / 0.0

INI. RMS FAULTED CURRENT (AMPS / DEG)
AT TIME = 0.5 CYCLES
---PHASE A--- ---PHASE B--- ---PHASE C---
9018.6 / -91.4 9018.6 / 148.6 9018.6 / 28.6

B-BC01 ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES (PU / DEG) =======
FIRST BUS FROM FAULT AT TIME = 0.5 CYCLES
---PHASE A--- ---PHASE B--- ---PHASE C---
B5 4160.0 0.3941 / -79. 0.3941 / 161. 0.3941 / 41.

B-BC01 ========== INI. RMS SYSTEM BRANCH FLOWS (AMPS) ==========
FIRST BUS FROM FAULT AT TIME = 0.5 CYCLES
BRANCH NAME VBASE LL -PHASE A- -PHASE B- -PHASE C-
B5 B-BC01 CB-BC-01 4160. 9018.6/ -91. 9018.6/ 149. 9018.6/ 29.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B-M1          VOLTAGE BASE LL:                4160.0 (VOLTS)
               INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:  10042.8 / -104. ( AMPS/DEG )
               THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    0.373 +j   1.288 (PU)
               THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     3.454

                ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
               1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                  11556.9     10049.7     10043.0     10042.8     10042.8

               INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
               0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0

               INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
               10042.8 /-103.9    10042.8 / 136.1     10042.8 /  16.1

 B-M1          ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                   FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                         ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B5              4160.0  0.2151 / -82.  0.2151 / 158.  0.2151 /  38.

 B-M1          ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ====================
                              FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                             BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
M1             B-M1                          4160.   970.6/-114.   970.6/ 126.   970.6/   6.
B5             B-M1          CB-M1           4160.  9090.0/-103.  9090.0/ 137.  9090.0/  17.

 ------------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B-M2          VOLTAGE BASE LL:                4160.0 (VOLTS)
               INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:   9959.9 / -103. ( AMPS/DEG )
               THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    0.396 +j   1.294 (PU)
               THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     3.268

                ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
               1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                  11322.8      9964.4      9960.0      9959.9      9959.9

               INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
               0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0

               INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                9959.9 /-103.0     9959.9 / 137.0      9959.9 /  17.0

 B-M2          ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                   FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                         ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B5              4160.0  0.2216 / -81.  0.2216 / 159.  0.2216 /  39.

 B-M2          ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                              FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                             BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
M2           B-M2                           4160.   568.0/-114.   568.0/ 126.   568.0/   6.
B5           B-M2          CB-M2            4160.  9403.6/-102.  9403.6/ 138.  9403.6/  18.

 ------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B-M3          VOLTAGE BASE LL:                4160.0 (VOLTS)
               INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:   8719.5 /  -95. ( AMPS/DEG )
               THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    0.643 +j   1.399 (PU)
               THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     2.176

                ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
               1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                   9192.5      8719.5      8719.5      8719.5      8719.5

               INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
               0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0

               INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                8719.5 / -95.3     8719.5 / 144.7      8719.5 /  24.7

 B-M3          ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                   FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                         ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B5              4160.0  0.3813 / -73.  0.3813 / 167.  0.3813 /  47.

 B-M3          ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ===================
                              FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                             BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
M3             B-M3                          4160.   715.4/-114.   715.4/ 126.   715.4/   6.
B5             B-M3          CB-M3           4160.  8046.3/ -94.  8046.3/ 146.  8046.3/  26.

 ------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B-M4          VOLTAGE BASE LL:                4160.0 (VOLTS)
               INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:   7269.4 / -104. ( AMPS/DEG )
               THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    0.495 +j   1.782 (PU)
               THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     3.596

                ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
               1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                   8441.3      7276.1      7269.6      7269.4      7269.4

               INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
               0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0

               INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                7269.4 /-104.5     7269.4 / 135.5      7269.4 /  15.5

 B-M4          ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                   FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                         ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B10             4160.0  0.1910 / -89.  0.1910 / 151.  0.1910 /  31.

 B-M4          ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                              FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                             BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
M4             B-M4                          4160.   759.2/-114.   759.2/ 126.   759.2/   6.
B10            B-M4          CB-M4           4160.  6522.6/-103.  6522.6/ 137.  6522.6/  17.

 ------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B-M5          VOLTAGE BASE LL:                4160.0 (VOLTS)
               INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:   7269.4 / -104. ( AMPS/DEG )
               THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    0.495 +j   1.782 (PU)
               THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     3.596

                ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
               1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                   8441.3      7276.1      7269.6      7269.4      7269.4

               INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
               0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0

               INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                7269.4 /-104.5     7269.4 / 135.5      7269.4 /  15.5

 B-M5          ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                   FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                         ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B10             4160.0  0.1910 / -89.  0.1910 / 151.  0.1910 /  31.

 B-M5          ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                              FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                             BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
M5           B-M5                           4160.   759.2/-114.   759.2/ 126.   759.2/   6.
B10          B-M5          CB-M5            4160.  6522.6/-103.  6522.6/ 137.  6522.6/  17.

 ------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 10
PROJETO TREINAMENTO PTW

```
 B1             VOLTAGE BASE LL:                13800.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:  15831.5 /  -83. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    0.032 +j   0.260 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     8.027

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                   21904.1     16508.4     15975.4     15837.9     15831.6

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                15831.5 / -82.9    15831.5 / 157.1     15831.5 /  37.1

 B1             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B2              13800.0  0.0008 / -42.  0.0008 /-162.  0.0008 /  78.

 B1             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ===================
                                FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                               BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
UTIL           B1                            13800. 15000.0/ -83. 15000.0/ 157. 15000.0/  37.
B1             B2             CB-ENTRADA     13800.   956.6/  97.   956.6/ -23.   956.6/-143.

-----------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B10            VOLTAGE BASE LL:                 4160.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:   7897.7 / -114. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    0.184 +j   1.698 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     9.247

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                   11207.3      8402.8      8030.5      7906.5      7897.8

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                 7897.7 /-113.8     7897.7 / 126.2      7897.7 /   6.2

 B10            ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---      ---PHASE B---      ---PHASE C---
   B9              13800.0  0.8626 /   1.  0.8626 /-119.  0.8626 / 121.
   B-M4             4160.0  0.0209 /-108.  0.0209 / 132.  0.0209 /  12.
   B-M5             4160.0  0.0209 /-108.  0.0209 / 132.  0.0209 /  12.

 B10            ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ====================
                              FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                             BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
B9          B10              TR-03          13800.  1959.5/-118.  1959.5/ 122.  1959.5/   2.
B10         B-M4             CB-M4           4160.   756.1/  67.   756.1/ -53.   756.1/-173.
B10         B-M5             CB-M5           4160.   756.1/  67.   756.1/ -53.   756.1/-173.

-------------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B2             VOLTAGE BASE LL:                13800.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:  15646.4 /  -82. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    0.035 +j   0.263 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     7.564

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                   21404.5     16200.6     15753.1     15650.2     15646.4

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                15646.4 / -82.5    15646.4 / 157.5     15646.4 /  37.5

 B2             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B3              13800.0  0.0009 / -66.  0.0009 / 174.  0.0009 /  54.
   B6              13800.0  0.0001 / 180.  0.0001 /  60.  0.0001 / -60.
   B9              13800.0  0.0010 / -61.  0.0010 / 179.  0.0010 /  59.
   B1              13800.0  0.0147 / -32.  0.0147 /-152.  0.0147 /  88.

 B2             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                                FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                               BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
B2          B3                 CB-TR-01       13800.   571.8/  97.   571.8/ -23.   571.8/-143.
B2          B6                 CB-TR-02       13800.     0.0/   0.     0.0/   0.     0.0/   0.
B2          B9                 CB-TR-03       13800.   385.4/  97.   385.4/ -23.   385.4/-143.
B1          B2                 CB-ENTRADA     13800. 14689.3/ -82. 14689.3/ 158. 14689.3/  38.

-------------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 13
PROJETO TREINAMENTO PTW

```
 B3             VOLTAGE BASE LL:                13800.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:  15404.1 /  -81. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    0.041 +j   0.266 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     6.504

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                   20442.7     15724.0     15450.9     15405.1     15404.1

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                15404.1 / -81.3    15404.1 / 158.7     15404.1 /  38.7

 B3             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B4               4160.0  0.1473 / -28.  0.1473 /-148.  0.1473 /  92.
   B2              13800.0  0.0268 / -53.  0.0268 /-173.  0.0268 /  67.

 B3             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                              FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                             BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
B3             B4            TR-01           4160.  5812.7/ 151.  5812.6/  31.  5812.7/ -89.
B2             B3            CB-TR-01       13800. 14832.5/ -81. 14832.5/ 159. 14832.5/  39.

-------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B4             VOLTAGE BASE LL:                 4160.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:  11378.7 / -114. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    0.118 +j   1.183 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:    10.042

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                   16370.1     12274.7     11642.1     11400.5     11379.2

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                11378.7 /-114.3    11378.7 / 125.7     11378.7 /   5.7

 B4             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---      ---PHASE B---      ---PHASE C---
   B5               4160.0  0.0025 / -72.  0.0025 / 168.  0.0025 /  48.
   B3              13800.0  0.8074 /   1.  0.8074 /-119.  0.8074 / 121.

 B4             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ===================
                               FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                              BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
B4             B5             CB-SEC-TR01     4160.  2235.1/  67.  2235.1/ -53.  2235.1/-173.
B3             B4             TR-01           4160.  9412.2/-151.  9412.2/  89.  9412.2/ -31.

-----------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B5              VOLTAGE BASE LL:                 4160.0 (VOLTS)
                 INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:  11293.1 / -114. ( AMPS/DEG )
                 THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    0.125 +j   1.190 (PU)
                 THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     9.520

                  ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                 1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                    16104.9     12072.2     11506.4     11308.5     11293.4

                 INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                         AT TIME =     0.5 CYCLES
                 ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                 0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0

                 INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                         AT TIME =     0.5 CYCLES
                 ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                 11293.1 /-114.0    11293.1 / 126.0     11293.1 /   6.0

 B5              ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                     FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                           ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B-M1              4160.0  0.0211 /-102.  0.0211 / 138.  0.0211 /  18.
   B-M2              4160.0  0.0123 /-104.  0.0123 / 136.  0.0123 /  16.
   B-M3              4160.0  0.0307 /-103.  0.0307 / 137.  0.0307 /  17.
   B-BC01            4160.0  0.0005 / -30.  0.0005 /-150.  0.0005 /  90.
   B4                4160.0  0.0118 / -65.  0.0118 / 175.  0.0118 /  55.

 B5              ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                                   FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                                  BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
 B5              B-M1             CB-M1           4160.   964.4/  67.   964.4/ -53.   964.4/-173.
 B5              B-M2             CB-M2           4160.   566.0/  66.   566.0/ -54.   566.0/-174.
 B5              B-M3             CB-M3           4160.   709.0/  67.   709.0/ -53.   709.0/-173.
 B5              B-BC01           CB-BC-01        4160.     0.0/   0.     0.0/   0.     0.0/   0.
 B4              B5               CB-SEC-TR01     4160.  9054.2/-114.  9054.2/ 126.  9054.2/   6.

-------------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 16
PROJETO TREINAMENTO PTW

```
 B6             VOLTAGE BASE LL:                13800.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:  15337.5 /  -80. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    0.047 +j   0.266 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     5.702

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                   19787.8     15523.3     15358.1     15337.8     15337.5

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                15337.5 / -80.1    15337.5 / 159.9     15337.5 /  39.9

 B6             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B2              13800.0  0.0458 / -63.  0.0458 / 177.  0.0458 /  57.
   B7                480.0  0.0132 / 150.  0.0132 /  30.  0.0132 / -90.

 B6             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                              FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                             BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
B2           B6              CB-TR-02       13800. 15337.5/ -80. 15337.5/ 160. 15337.5/  40.
B6           B7              TR-02          13800.   536.7/-155.   536.7/  85.   536.7/ -35.

-------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B7             VOLTAGE BASE LL:                  480.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:  27552.4 / -110. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    0.737 +j   4.206 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     5.711

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                   35558.2     27888.3     27589.8     27552.9     27552.4

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                27552.4 /-110.1    27552.4 / 129.9     27552.4 /   9.9

 B7             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---      ---PHASE B---      ---PHASE C---
   B6              13800.0  0.9295 /   0.  0.9295 /-120.  0.9295 / 120.
   B8                480.0  0.0031 / 150.  0.0031 /  30.  0.0031 / -90.

 B7             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                               FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                              BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
B6           B7               TR-02          13800.   967.6/-112.   967.6/ 128.   967.6/   8.
B7           B8               CB-SEC-TR02      480.     0.0/   0.     0.0/   0.     0.0/   0.

-------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 18
PROJETO TREINAMENTO PTW

```
 B8             VOLTAGE BASE LL:                  480.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:  24475.9 / -106. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    1.193 +j   4.641 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     3.890

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                   28935.7     24514.1     24477.4     24475.9     24475.9

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                24475.9 /-105.6    24475.9 / 134.4     24475.9 /  14.4

 B8             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B7                480.0  0.1309 / -61.  0.1309 / 179.  0.1309 /  59.

 B8             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ====================
                                FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                               BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
B7             B8              CB-SEC-TR02      480. 24475.9/-106. 24475.9/ 134. 24475.9/  14.

-------------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 19
PROJETO TREINAMENTO PTW

```
 B9             VOLTAGE BASE LL:                13800.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:  15192.0 /  -81. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    0.045 +j   0.269 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     6.010

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                   19825.7     15422.2     15220.6     15192.4     15192.0

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0     0.0000 /    0.0

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---       ---PHASE B---       ---PHASE C---
                15192.0 / -80.6    15191.9 / 159.4     15192.0 /  39.4

 B9             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B2              13800.0  0.0447 / -48.  0.0447 /-168.  0.0447 /  72.
   B10              4160.0  0.1499 / -29.  0.1499 /-149.  0.1499 /  91.

 B9             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                              FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                             BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
B2             B9             CB-TR-03       13800. 14806.8/ -80. 14806.8/ 160. 14806.8/  40.
B9             B10            TR-03          13800.  1142.2/-179.  1142.2/  61.  1142.2/ -59.

*********************************************************************************************
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 20
PROJETO TREINAMENTO PTW

********** F A U L T A N A L Y S I S R E P O R T **********

FAULT TYPE: SLG
MODEL INDUCTION MOTOR CONTRIBUTION: YES
MODEL TRANSFORMER TAPS: YES
MODEL TRANSFORMER PHASE SHIFT: YES

==========

B-BC01 VOLTAGE BASE LL: 4160.0 (VOLTS)
INI. SYM. RMS FAULT CURRENT: 380.4 / -32. (AMPS/DEG)
THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE: 106.585 +j 4.181 (PU)
THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO: 0.039
SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1: 0.719 +j 1.316 (PU)
Z2: 0.719 +j 1.316 (PU)
Z0: 105.147 +j 1.549 (PU)

ASYM RMS INTERRUPTING AMPS
1/2 CYCLES 2 CYCLES 3 CYCLES 5 CYCLES 8 CYCLES
380.4 380.4 380.4 380.4 380.4

INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES (PU / DEG)
AT TIME = 0.5 CYCLES
---PHASE A--- ---PHASE B--- ---PHASE C---
0.0000 / 0.0 1.6521 / 179.3 1.6877 / 118.6

INI. RMS FAULTED CURRENT (AMPS / DEG)
AT TIME = 0.5 CYCLES
---PHASE A--- ---PHASE B--- ---PHASE C---
380.4 / -32.2 0.0 / 0.0 0.0 / 0.0

B-BC01 ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES (PU / DEG) =======
FIRST BUS FROM FAULT AT TIME = 0.5 CYCLES
---PHASE A--- ---PHASE B--- ---PHASE C---
B5 4160.0 0.0197 / -17. 1.6480 / 179. 1.6854 / 119.

B-BC01 ========== INI. RMS SYSTEM BRANCH FLOWS (AMPS) ==========
FIRST BUS FROM FAULT AT TIME = 0.5 CYCLES
BRANCH NAME VBASE LL -PHASE A- -PHASE B- -PHASE C-
B5 B-BC01 CB-BC-01 4160. 380.4/ -32. 0.0/ 0. 0.0/ 0.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B-M1          VOLTAGE BASE LL:                4160.0 (VOLTS)
               INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:    382.8 /  -32. ( AMPS/DEG )
               THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:  105.433 +j   4.091 (PU)
               THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     0.039
               SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1:   0.373 +j   1.288 (PU)
                                             Z2:   0.373 +j   1.288 (PU)
                                             Z0: 104.688 +j   1.516 (PU)

                ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
               1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                    382.8       382.8       382.8       382.8       382.8

               INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
               0.0000 /    0.0     1.6528 /  179.1     1.6881 /  118.8

               INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                 382.8 / -32.2        0.0 /   0.0          0.0 /   0.0

 B-M1          ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                   FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                         ---PHASE A---      ---PHASE B---      ---PHASE C---
   B5              4160.0  0.0142 / -13.  1.6536 / 179.  1.6906 / 119.

 B-M1          ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                              FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                             BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
M1             B-M1                            4160.    24.7/ -43.    12.3/ 137.    12.3/ 137.
B5             B-M1          CB-M1             4160.   358.6/ -32.    12.3/ -43.    12.3/ -43.

--------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 22
PROJETO TREINAMENTO PTW

```
 B-M2          VOLTAGE BASE LL:                4160.0 (VOLTS)
               INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:    383.2 /  -32. ( AMPS/DEG )
               THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:  105.480 +j   4.105 (PU)
               THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     0.039
               SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1:   0.396 +j   1.294 (PU)
                                             Z2:   0.396 +j   1.294 (PU)
                                             Z0: 104.688 +j   1.516 (PU)

                ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
               1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                    383.2       383.2       383.2       383.2       383.2

               INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
               0.0000 /    0.0     1.6545 /  179.2     1.6900 /  118.8

               INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                 383.2 / -32.2        0.0 /   0.0          0.0 /   0.0

 B-M2          ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                   FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                         ---PHASE A---      ---PHASE B---      ---PHASE C---
   B5              4160.0  0.0131 / -11.  1.6543 / 179.  1.6914 / 119.

 B-M2          ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                              FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                             BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
M2             B-M2                            4160.    14.6/ -44.     7.3/ 136.     7.3/ 136.
B5             B-M2          CB-M2             4160.   368.9/ -32.     7.3/ -44.     7.3/ -44.

--------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B-M3          VOLTAGE BASE LL:                4160.0 (VOLTS)
               INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:    378.1 /  -32. ( AMPS/DEG )
               THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:  106.458 +j   4.601 (PU)
               THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     0.043
               SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1:   0.643 +j   1.399 (PU)
                                             Z2:   0.643 +j   1.399 (PU)
                                             Z0: 105.172 +j   1.803 (PU)

                ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
               1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                    378.1       378.1       378.1       378.1       378.1

               INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
               0.0000 /    0.0     1.6408 /  179.2     1.6785 /  118.6

               INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                 378.1 / -32.5        0.0 /   0.0          0.0 /   0.0

 B-M3          ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                   FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                         ---PHASE A---      ---PHASE B---      ---PHASE C---
   B5              4160.0  0.0270 / -12.  1.6415 / 179.  1.6824 / 118.

 B-M3          ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                              FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                             BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
M3             B-M3                            4160.    20.7/ -51.    10.3/ 129.    10.3/ 129.
B5             B-M3          CB-M3             4160.   358.6/ -31.    10.3/ -51.    10.3/ -51.

-----------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B-M4          VOLTAGE BASE LL:                4160.0 (VOLTS)
               INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:    380.4 /  -33. ( AMPS/DEG )
               THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:  105.877 +j   5.632 (PU)
               THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     0.053
               SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1:   0.495 +j   1.782 (PU)
                                             Z2:   0.495 +j   1.782 (PU)
                                             Z0: 104.886 +j   2.069 (PU)

                ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
               1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                    380.4       380.4       380.4       380.4       380.4

               INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
               0.0000 /    0.0     1.6400 /  178.8     1.6884 /  118.3

               INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                 380.4 / -33.0        0.0 /   0.0          0.0 /   0.0

 B-M4          ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                   FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                         ---PHASE A---      ---PHASE B---      ---PHASE C---
   B10              4160.0  0.0161 / -18.  1.6401 / 179.  1.6900 / 118.

 B-M4          ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                              FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                             BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
M4             B-M4                            4160.    26.5/ -43.    13.2/ 137.    13.2/ 137.
B10            B-M4          CB-M4             4160.   354.3/ -32.    13.2/ -43.    13.2/ -43.

-------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 25
PROJETO TREINAMENTO PTW

```
 B-M5          VOLTAGE BASE LL:                4160.0 (VOLTS)
               INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:    380.4 /  -33. ( AMPS/DEG )
               THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:  105.877 +j   5.632 (PU)
               THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     0.053
               SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1:   0.495 +j   1.782 (PU)
                                             Z2:   0.495 +j   1.782 (PU)
                                             Z0: 104.886 +j   2.069 (PU)

                ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
               1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                    380.4       380.4       380.4       380.4       380.4

               INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
               0.0000 /    0.0     1.6400 /  178.8     1.6884 /  118.3

               INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                       AT TIME =     0.5 CYCLES
               ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                 380.4 / -33.0        0.0 /   0.0          0.0 /   0.0

 B-M5          ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                   FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                         ---PHASE A---      ---PHASE B---      ---PHASE C---
   B10              4160.0  0.0161 / -18.  1.6401 / 179.  1.6900 / 118.

 B-M5          ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                                FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                               BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
M5             B-M5                             4160.    26.5/ -43.    13.2/ 137.    13.2/ 137.
B10            B-M5           CB-M5             4160.   354.3/ -32.    13.2/ -43.    13.2/ -43.

-------------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 26
PROJETO TREINAMENTO PTW

```
 B1             VOLTAGE BASE LL:                13800.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:    397.1 /  -83. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    3.888 +j  31.102 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     8.000
                SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1:   0.032 +j   0.260 (PU)
                                              Z2:   0.032 +j   0.260 (PU)
                                              Z0:   3.823 +j  30.582 (PU)

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                     549.1       413.9       400.6       397.2       397.1

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     1.6961 / -149.6     1.6961 /  149.6

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                  397.1 / -82.9        0.0 /   0.0         0.0 /   0.0

 B1             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B2              13800.0  0.0002 /-177.  1.6959 /-150.  1.6960 / 150.

 B1             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                                FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                               BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
UTIL           B1                             13800.   381.1/ -83.     8.0/ -83.     8.0/ -83.
B1             B2             CB-ENTRADA      13800.    16.0/  97.     8.0/ -83.     8.0/ -83.

-------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B10            VOLTAGE BASE LL:                4160.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:    386.4 /  -33. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:  104.631 +j   5.222 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     0.050
                SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1:   0.184 +j   1.698 (PU)
                                              Z2:   0.184 +j   1.698 (PU)
                                              Z0: 104.264 +j   1.825 (PU)

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                     386.4       386.4       386.4       386.4       386.4

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     1.6542 /  178.7     1.7013 /  118.5

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                  386.4 / -32.9        0.0 /   0.0         0.0 /   0.0

 B10            ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B9              13800.0  0.9888 /   0.  0.9912 /-120.  0.9923 / 120.
   B-M4             4160.0  0.0028 / 147.  1.6515 / 179.  1.6985 / 119.
   B-M5             4160.0  0.0028 / 147.  1.6515 / 179.  1.6985 / 119.

 B10            ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                                  FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                                 BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
 B9             B10              TR-03          13800.    54.4/ -33.     0.0/   0.    54.4/ 147.
 B10            B-M4             CB-M4           4160.    24.7/ 148.    12.3/ -32.    12.3/ -32.
 B10            B-M5             CB-M5           4160.    24.7/ 148.    12.3/ -32.    12.3/ -32.

 ------------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B2             VOLTAGE BASE LL:                13800.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:    396.8 /  -83. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    3.896 +j  31.116 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     7.986
                SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1:   0.035 +j   0.263 (PU)
                                              Z2:   0.035 +j   0.263 (PU)
                                              Z0:   3.827 +j  30.590 (PU)

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                     548.5       413.5       400.3       397.0       396.8

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     1.6956 / -149.6     1.6954 /  149.6

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                  396.8 / -82.9        0.0 /   0.0         0.0 /   0.0

 B2             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B3              13800.0  0.0002 /-176.  1.6954 /-150.  1.6953 / 150.
   B6              13800.0  0.0001 /-180.  1.6956 /-150.  1.6954 / 150.
   B9              13800.0  0.0002 /-176.  1.6954 /-150.  1.6953 / 150.
   B1              13800.0  0.0007 / -19.  1.6957 /-150.  1.6955 / 150.

 B2             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                               FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                              BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
B2          B3                CB-TR-01       13800.     9.7/  96.     4.8/ -84.     4.8/ -84.
B2          B6                CB-TR-02       13800.     0.0/   0.     0.0/   0.     0.0/   0.
B2          B9                CB-TR-03       13800.     6.5/  96.     3.3/ -84.     3.3/ -84.
B1          B2                CB-ENTRADA     13800.   380.6/ -83.     8.1/ -84.     8.1/ -84.

------------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B3             VOLTAGE BASE LL:                13800.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:    396.5 /  -83. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    3.919 +j  31.131 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     7.943
                SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1:   0.041 +j   0.266 (PU)
                                              Z2:   0.041 +j   0.266 (PU)
                                              Z0:   3.838 +j  30.599 (PU)

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                     547.5       412.9       399.9       396.7       396.5

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     1.6952 / -149.5     1.6945 /  149.6

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                  396.5 / -82.8        0.0 /   0.0         0.0 /   0.0

 B3             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B4               4160.0  0.9636 / -30.  0.9641 /-150.  0.9745 /  90.
   B2              13800.0  0.0010 / -40.  1.6953 /-150.  1.6945 / 150.

 B3             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                                FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                               BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
B3             B4              TR-01           4160.    28.2/  95.    28.2/ -85.     0.0/   0.
B2             B3              CB-TR-01       13800.   386.7/ -83.     4.9/ -85.     4.9/ -85.

-------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B4             VOLTAGE BASE LL:                4160.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:    388.3 /  -32. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:  104.420 +j   3.562 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     0.034
                SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1:   0.118 +j   1.183 (PU)
                                              Z2:   0.118 +j   1.183 (PU)
                                              Z0: 104.185 +j   1.196 (PU)

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                     388.3       388.3       388.3       388.3       388.3

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     1.6677 /  179.1     1.7007 /  119.0

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                  388.3 / -32.0        0.0 /   0.0          0.0 /   0.0

 B4             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---      ---PHASE B---      ---PHASE C---
   B5               4160.0  0.0004 / 144.  1.6674 / 179.  1.7004 / 119.
   B3              13800.0  0.9889 /   0.  0.9912 /-120.  0.9924 / 120.

 B4             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                                  FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                                 BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
B4             B5                CB-SEC-TR01     4160.    50.9/ 149.    25.4/ -31.    25.4/ -31.
B3             B4                TR-01           4160.   337.5/ -32.    25.4/ -31.    25.4/ -31.

-------------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B5              VOLTAGE BASE LL:                 4160.0 (VOLTS)
                 INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:     388.0 /  -32. ( AMPS/DEG )
                 THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:  104.454 +j   3.610 (PU)
                 THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     0.035
                 SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1:   0.125 +j   1.190 (PU)
                                               Z2:   0.125 +j   1.190 (PU)
                                               Z0: 104.203 +j   1.229 (PU)

                  ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                 1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                      388.0       388.0       388.0       388.0       388.0

                 INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                         AT TIME =     0.5 CYCLES
                 ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                 0.0000 /    0.0     1.6666 /  179.1     1.6999 /  119.0

                 INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                         AT TIME =     0.5 CYCLES
                 ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                   388.0 / -32.0        0.0 /   0.0         0.0 /   0.0

 B5              ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                     FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                           ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B-M1                 4160.0  0.0034 / 147.  1.6635 / 179.  1.6966 / 119.
   B-M2                 4160.0  0.0022 / 148.  1.6646 / 179.  1.6977 / 119.
   B-M3                 4160.0  0.0057 / 147.  1.6615 / 179.  1.6945 / 119.
   B-BC01               4160.0  0.0005 / -30.  1.6671 / 179.  1.7003 / 119.
   B4                   4160.0  0.0010 /   0.  1.6668 / 179.  1.7003 / 119.

 B5              ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                                  FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                                 BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
 B5              B-M1            CB-M1           4160.    22.1/ 149.    11.0/ -31.    11.0/ -31.
 B5              B-M2            CB-M2           4160.    13.0/ 148.     6.5/ -32.     6.5/ -32.
 B5              B-M3            CB-M3           4160.    16.2/ 149.     8.1/ -31.     8.1/ -31.
 B5              B-BC01          CB-BC-01        4160.     0.0/   0.     0.0/   0.     0.0/   0.
 B4              B5              CB-SEC-TR01     4160.   336.7/ -32.    25.6/ -31.    25.6/ -31.

 ------------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B6             VOLTAGE BASE LL:                13800.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:    396.5 /  -83. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    3.939 +j  31.132 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     7.903
                SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1:   0.047 +j   0.266 (PU)
                                              Z2:   0.047 +j   0.266 (PU)
                                              Z0:   3.846 +j  30.599 (PU)

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                     547.0       412.7       399.9       396.7       396.5

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     1.6957 / -149.5     1.6944 /  149.6

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                  396.5 / -82.8        0.0 /   0.0          0.0 /   0.0

 B6             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---      ---PHASE B---      ---PHASE C---
   B2              13800.0  0.0015 / -60.  1.6956 /-150.  1.6942 / 150.
   B7                480.0  0.9651 / -30.  0.9658 /-150.  0.9782 /  90.

 B6             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                                FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                               BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
B2             B6              CB-TR-02       13800.   396.5/ -83.     0.0/   0.     0.0/   0.
B6             B7              TR-02          13800.     0.0/   0.     0.0/   0.     0.0/   0.

-------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B7             VOLTAGE BASE LL:                  480.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:  28146.6 / -110. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    2.163 +j  12.353 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     5.711
                SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1:   0.737 +j   4.206 (PU)
                                              Z2:   0.737 +j   4.206 (PU)
                                              Z0:   0.690 +j   3.940 (PU)

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                   36325.2     28489.7     28184.8     28147.0     28146.6

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     0.9679 / -148.9     0.9678 /   88.9

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                28146.6 /-110.1        0.0 /   0.0         0.0 /   0.0

 B7             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---     ---PHASE B---     ---PHASE C---
   B6              13800.0  0.9599 /   1.  0.9914 /-120.  0.9599 / 119.
   B8                480.0  0.0031 / 150.  0.9647 /-149.  0.9647 /  89.

 B7             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                               FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                              BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
B6             B7             TR-02          13800.   565.2/-110.     0.0/   0.   565.2/  70.
B7             B8             CB-SEC-TR02      480.     0.0/   0.     0.0/   0.     0.0/   0.

-------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B8             VOLTAGE BASE LL:                  480.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:  23736.8 / -105. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    3.802 +j  14.327 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     3.768
                SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1:   1.193 +j   4.641 (PU)
                                              Z2:   1.193 +j   4.641 (PU)
                                              Z0:   1.416 +j   5.045 (PU)

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                   27859.1     23766.9     23737.8     23736.8     23736.8

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     0.9839 / -151.7     0.9964 /   91.3

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                23736.8 /-105.1        0.0 /   0.0         0.0 /   0.0

 B8             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---      ---PHASE B---      ---PHASE C---
   B7                480.0  0.1716 / -54.  0.9681 /-149.  0.9708 /  89.

 B8             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                                FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                               BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
B7             B8              CB-SEC-TR02      480. 23736.8/-105.     0.0/-105.     0.0/-105.

-------------------------------------------------------------------------------------------
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

```
 B9             VOLTAGE BASE LL:                13800.0 (VOLTS)
                INI. SYM. RMS FAULT CURRENT:    396.3 /  -83. ( AMPS/DEG )
                THEVENIN EQUIVALENT IMPEDANCE:    3.933 +j  31.146 (PU)
                THEVENIN IMPEDANCE X/R RATIO:     7.918
                SEQUENCE EQUIVALENT IMPEDANCE Z1:   0.045 +j   0.269 (PU)
                                              Z2:   0.045 +j   0.269 (PU)
                                              Z0:   3.844 +j  30.607 (PU)

                 ASYM    RMS   INTERRUPTING AMPS
                1/2 CYCLES    2 CYCLES    3 CYCLES    5 CYCLES    8 CYCLES
                     546.9       412.5       399.7       396.4       396.3

                INI. SYM. RMS FAULTED BUS VOLTAGES ( PU / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                0.0000 /    0.0     1.6951 / -149.5     1.6940 /  149.6

                INI.    RMS   FAULTED CURRENT ( AMPS / DEG )
                        AT TIME =     0.5 CYCLES
                ---PHASE A---        ---PHASE B---        ---PHASE C---
                  396.3 / -82.8        0.0 /   0.0          0.0 /   0.0

 B9             ==== INI. SYM. RMS SYSTEM BUS VOLTAGES ( PU / DEG ) =======
                    FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                          ---PHASE A---      ---PHASE B---      ---PHASE C---
   B2              13800.0  0.0017 / -38.  1.6950 /-150.  1.6938 / 150.
   B10              4160.0  0.9611 / -30.  0.9617 /-150.  0.9721 /  90.

 B9             ================ INI.    RMS   SYSTEM BRANCH FLOWS ( AMPS ) ==================
                                  FIRST BUS FROM FAULT    AT TIME =     0.5 CYCLES
                                 BRANCH NAME   VBASE LL  -PHASE A-     -PHASE B-     -PHASE C-
B2              B9               CB-TR-03       13800.   389.6/ -83.     3.4/ -86.     3.4/ -86.
B9              B10              TR-03          13800.     6.7/  94.     3.4/ -86.     3.4/ -86.

*********************************************************************************************
```

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Mar 04, 2008 10:17:17 PAGE 36
PROJETO TREINAMENTO PTW

********** F A U L T A N A L Y S I S S U M M A R Y **********

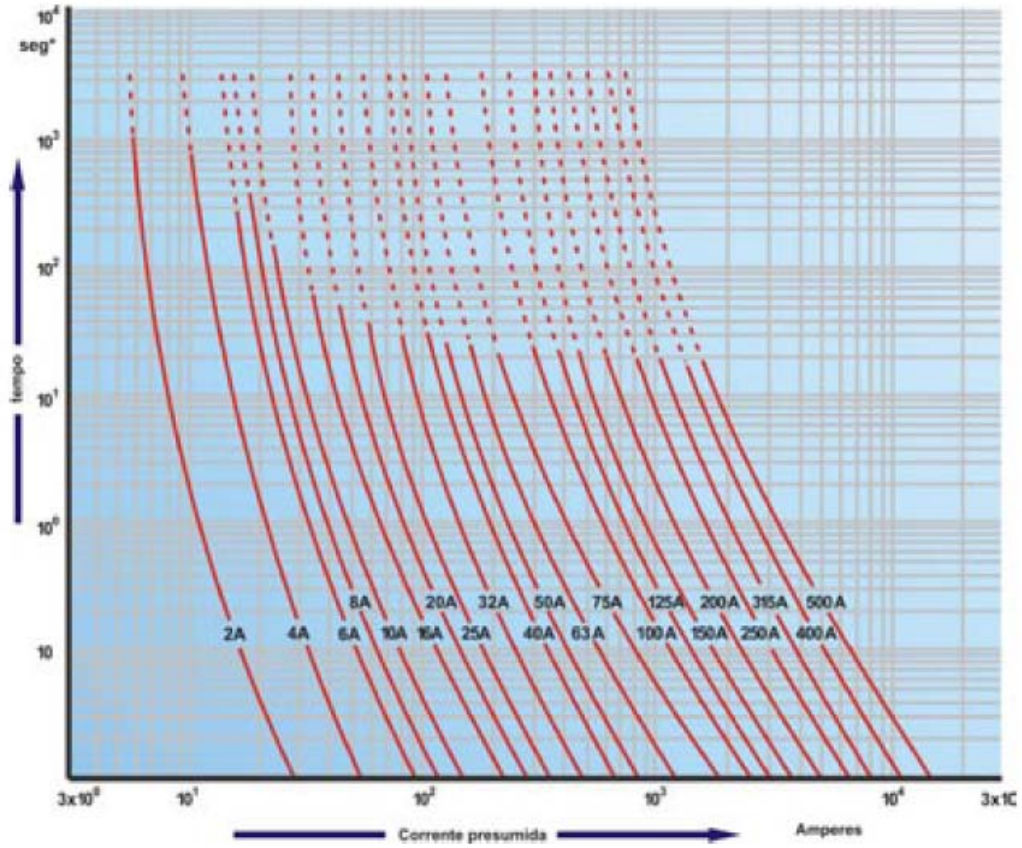
BUS NAME	VOLTAGE L-L	AVAILABLE FAULT CURRENT 3 PHASE	X/R	LINE/GRND	X/R
B-BC01	4160.	9018.6	1.8	380.38	0.0
B-M1	4160.	10042.8	3.5	382.80	0.0
B-M2	4160.	9959.9	3.3	383.18	0.0
B-M3	4160.	8719.5	2.2	378.08	0.0
B-M4	4160.	7269.4	3.6	380.35	0.1
B-M5	4160.	7269.4	3.6	380.35	0.1
B1	13800.	15831.5	8.0	397.09	8.0
B10	4160.	7897.7	9.2	386.35	0.0
B2	13800.	15646.4	7.6	396.83	8.0
B3	13800.	15404.1	6.5	396.51	7.9
B4	4160.	11378.7	10.0	388.32	0.0
B5	4160.	11293.1	9.5	388.01	0.0
B6	13800.	15337.5	5.7	396.53	7.9
B7	480.	27552.4	5.7	28146.55	5.7
B8	480.	24475.9	3.9	23736.77	3.8
B9	13800.	15192.0	6.0	396.30	7.9

********** FAULT ANALYSIS REPORT COMPLETED **********

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

DADOS DOS RELÉS E FUSÍVEIS

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



fusível	corrente	tempo	fusível	corrente	tempo
6 A	16 A	750 s	100 A	310 A	20 s
10 A	24 A	120 s	125 A	400 A	20 s
16 A	35 A	60 s	160 A	480 A	20 s
25 A	60 A	35 s	200 A	630 A	20 s
32 A	85 A	30 s	250 A	820 A	20 s
40 A	110 A	25 s	315 A	1000 A	20 s
50 A	130 A	23 s	400 A	1300 A	20 s
63 A	170 A	22 s	500 A	1500 A	20 s
75 A	220 A	20 s			

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Protection functions

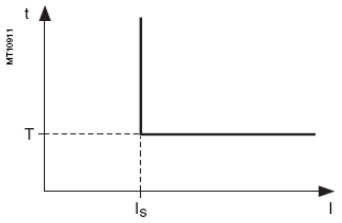
Phase overcurrent
ANSI code 50/51

Description
The phase overcurrent function comprises 2 groups of four units, called Group A and Group B respectively.
The mode of switching from one group to the other may be determined by parameter setting:
- by remote control (TC3, TC4)
- by logic input I13 (I13 = 0 group A, I13 = 1 group B) or by forcing the use of the group.

Operation
The phase overcurrent protection function is three-pole. It picks up if one, two or three of the phase currents reach the operation set point.
The alarm connected to the operation of the protection function indicates the faulty phase or phases.
It is time-delayed. The time delay may be definite time (**DT**) or IDMT according to the curves opposite.

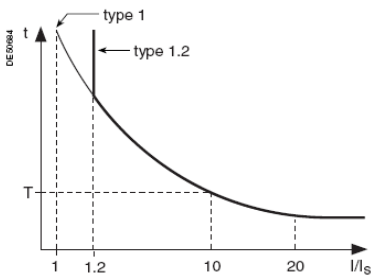
Confirmation
The phase overcurrent protection function includes a paramerizable confirmation component.
The output is confirmed as follows:
- by phase-to-phase undervoltage protection unit 1
- by negative sequence overvoltage protection
- no confirmation.

Definite time protection
Is is the operation set point expressed in Amps, and T is the protection operation time delay.



Definite time protection principle.

IDMT protection
IDMT protection operates in accordance with the IEC (60255-3), BS 142 and IEEE (C-37112) standards.



IDMT protection principle.

The Is setting is the vertical asymptote of the curve, and T is the operation time delay for 10 Is.
The tripping time for I/Is values of less than 1.2 depends on the type of curve chosen.

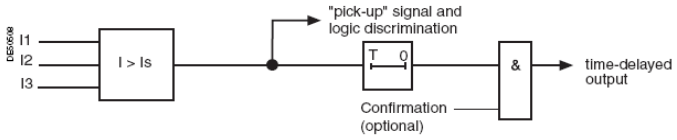
Name of curve	Type
Standard inverse time (SIT)	1.2
Very inverse time (VIT or LTI)	1.2
Extremely inverse time (EIT)	1.2
Ultra inverse time (UIT)	1.2
RI curve	1
IEC standard inverse time SIT / A	1
IEC very inverse time VIT or LTI / B	1
IEC extremely inverse time EIT / C	1
IEEE moderately inverse (IEC / D)	1
IEEE very inverse (IEC / E)	1
IEEE extremely inverse (IEC / F)	1
IAC inverse	1
IAC very inverse	1
IAC extremely inverse	1

The curve equations are given in the chapter entitled "IDMT protection functions".

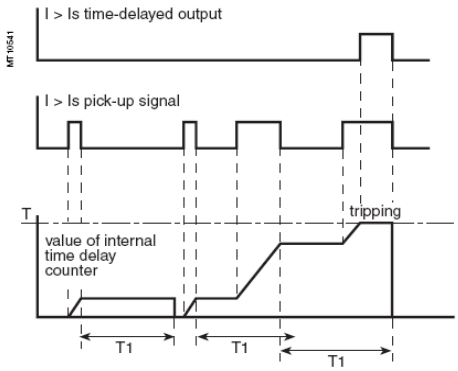
The function takes into account current variations during the time delay interval.
For currents with a very large amplitude, the protection function has a definite time characteristic:
- if I > 20 Is, tripping time is the time that corresponds to 20 Is
- if I > 40 In, tripping time is the time that corresponds to 40 In.

(In: current transformer rated current defined when the general settings are made).

Block diagram



Timer hold delay
The function includes an adjustable timer hold delay T1:
- definite time (timer hold) for all the tripping curves.

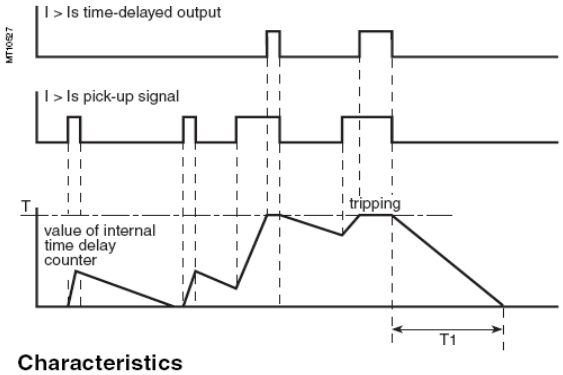


A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Protection functions

Phase overcurrent
ANSI code 50/51

■ IDMT for IEC, IEEE and IAC curves.



Characteristics

Tripping curve		
Setting		Definite time, IDMT: chosen according to list on page 3/26
Confirmation		
Setting		by undervoltage (unit 1) by negative sequence overvoltage none, by confirmation
Is set point		
Setting	Definite time	0.1 In ⩽ Is ⩽ 24 In expressed in Amps
	IDMT	0.1 In ⩽ Is ⩽ 2.4 In expressed in Amps
Resolution		1 A or 1 digit
Accuracy (1)		±5 % or ±0.01 In
Drop out/pick-up ratio		93.5 % ±5 % or > (1 - 0.015 In/Is) x 100 %
Time delay T (operation time at 10 Is)		
Setting	Definite time	inst., 50 ms ⩽ T ⩽ 300 s
	IDMT	100 ms ⩽ T ⩽ 12.5 s or TMS (2)
Resolution		10 ms or 1 digit
Accuracy (1)	Definite time	±2 % or from -10 ms to +25 ms
	IDMT	Class 5 or from -10 ms to +25 ms
Timer hold delay T1		
Definite time (timer hold)		0; 0.05 to 300 s
IDMT (3)		0.5 to 20 s
Characteristic times		
Operation time		Pick-up < 35 ms at 2 Is (typically 25 ms)
		Confirmed instantaneous: ■ inst. < 50 ms at 2 Is for Is ⩾ 0.3 In (typically 35 ms) ■ inst. < 70 ms at 2 Is for Is < 0.3 In (typically 50 ms)
Overshoot time		< 35 ms
Reset time		< 50 ms (for T1 = 0)

(1) In reference conditions (IEC 60255-6).

(2) Setting ranges in TMS (Time Multiplier Setting) mode

Inverse (SIT) and IEC SIT/A:	*0.04 to 4.20*
Very inverse (VIT) and IEC VIT/B:	*0.07 to 8.33*
Very inverse (LTI) and IEC LTI/B:	*0.01 to 0.93*
Ext inverse (EIT) and IEC EIT/C:	*0.13 to 15.47*
IEEE moderately inverse:	*0.42 to 51.86*
IEEE very inverse:	*0.73 to 90.57*
IEEE extremely inverse:	*1.24 to 154.32*
IAC inverse:	*0.34 to 42.08*
IAC very inverse:	*0.61 to 75.75*
IAC extremely inverse:	*1.08 to 134.4*

(3) Only for standardized tripping curves of the IEC, IEEE and IAC types.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

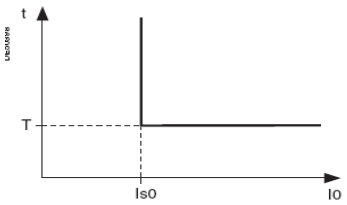
Protection functions

Earth fault
ANSI code 50N/51N or 50G/51G

Description
The earth fault protection function comprises 2 groups of four units, called Group A and Group B respectively.
The mode of switching from one group to the other may be determined by parameter setting:
- by remote control (TC3, TC4)
- by logic input I13 (I13 = 0 group A, I13 = 1 group B) or by forcing the use of the group.

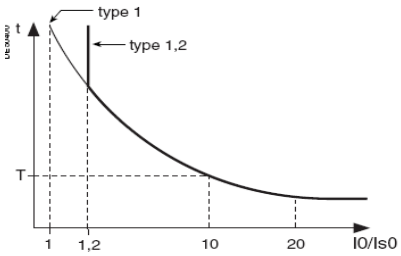
Operation
The earth fault protection function is single-pole.
It picks up if the earth fault current reaches the operation set point.
It is time-delayed. The time delay may be definite time (**DT**) or IDMT according to the curves opposite.
The protection function includes harmonic 2 restraint which provides greater stability when transformers are energized.
The restraint disables tripping, regardless of the fundamental current.
The restraint may be inhibited by parameter setting.

Definite time protection
Is0 is the operation set point expressed in Amps, and T is the protection operation time delay.



Definite time protection principle.

IDMT protection
IDMT protection operates in accordance with the IEC (60255-3), BS 142 and IEEE (C-37112) standards.



IDMT protection principle.

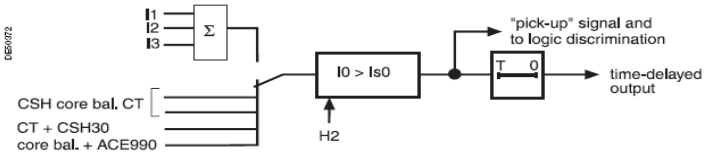
The Is0 setting is the vertical asymptote of the curve, and T is the operation time delay for 10 Is0.
The tripping time for I0/Is0 values of less than 1.2 depends on the type of curve chosen.

Name of curve	Type
Standard inverse time (SIT)	1.2
Very inverse time (VIT or LTI)	1.2
Extremely inverse time (EIT)	1.2
Ultra inverse time (UIT)	1.2
RI curve	1
IEC standard inverse time SIT / A	1
IEC very inverse time VIT or LTI / B	1
IEC extremely inverse time EIT / C	1
IEEE moderately inverse (IEC / D)	1
IEEE very inverse (IEC / E)	1
IEEE extremely inverse (IEC / F)	1
IAC inverse	1
IAC very inverse	1
IAC extremely inverse	1

The curve equations are given in the chapter entitled "IDMT protection functions".

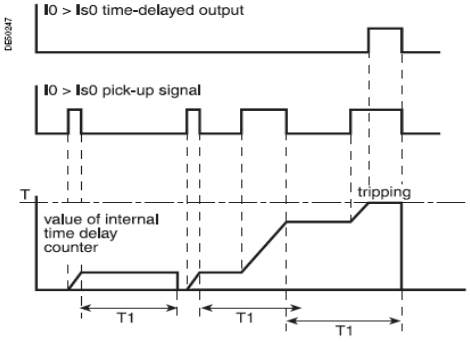
The function takes into account current variations during the time delay interval.
For currents with a very large amplitude, the protection function has a definite time characteristic:
- if I > 20 Is0, tripping time is the time that corresponds to 20 Is0
- if I > 20 In0, tripping time is the time that corresponds to 20 In0 (operation based on I0 input)
- if I0 > 40 In0 (1), tripping time is the time that corresponds to 40 In0 (operation based on sum of phase currents).

Block diagram



The choice between I0 (measured) and I0Σ (calculated by the sum of the phase currents) may be set for each unit, by default units 1 and 2 set to I0 and units 2 and 4 to I0Σ.
By mixing the 2 possibilities on the different units, it is possible to have:
- different dynamic set points
- different applications, e.g. zero sequence and tank earth leakage protection.

Timer hold delay
The function includes an adjustable timer hold delay T1:
- definite time (timer hold) for all the tripping curves

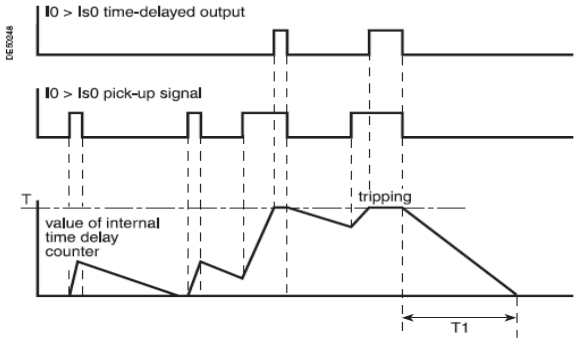


A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Protection functions

Earth fault
ANSI 50N/51N code or 50G/51G

■ IDMT for IEC, IEEE and IAC curves.



Characteristics

Tripping curve		
Setting		Definite time, IDMT: chosen according to list page 3/30
Is0 set point		
Definite time setting		0.1 In0 ≤ Is0 ≤ 15 In0 (1) expressed in Amps
	Sum of CTs (5)	0.1 In0 ≤ Is0 ≤ 15 In0
	With CSH sensor	
	2 A rating	0.2 A to 30 A
	5 A rating	0.5 A to 75 A
	20 A rating	2 A to 300 A
	CT + CSH30	0.1 In0 ≤ Is0 ≤ 15 In0 (min. 0.1 A)
	Core balance CT with ACE990	0.1 In0 < Is0 < 15 In0
IDMT time setting		0.1 In0 ≤ Is0 ≤ In0 (1) expressed in Amps
	Sum of CTs (5)	0.1 In0 ≤ Is0 ≤ In0
	With CSH sensor	
	2 A rating	0.2 A to 2 A
	5 A rating	0.5 A to 5 A
	20 A rating	2 A to 20 A
	CT + CSH30	0.1 In0 ≤ Is0 ≤ In0 (min. 0.1 A)
	Core balance CT with ACE990	0.1 In0 < Is0 < In0
Resolution		0.1 A or 1 digit
Accuracy (2)		±5 % or ±0.01 In0
Drop out/pick-up ratio		93.5 % ±5 % (with CSH sensor, CT + CSH30 or core balance CT + ACE990)
		93.5 % ±5 % or > (1 - 0.015 In0/Is0) x 100 % (sum of CTs)
Harmonic 2 restraint		
Fixed threshold		17 % ±5 %
Time delay T (operation time at 10 Is0)		
Setting	Definite time	inst. 50 ms ≤ T ≤ 300 s
	IDMT	100 ms ≤ T ≤ 12.5 s or TMS (3)
Resolution		10 ms or 1 digit
Accuracy (2)	Definite time	±2 % or from -10 ms to +25 ms
	IDMT	class 5 or from -10 ms to +25 ms
Timer hold delay T1		
Definite time (timer hold)		0; 0.05 to 300 s
IDMT (4)		0.5 to 20 s
Characteristic times		
Operation time		Pick-up < 35 ms at 2 Is0 (typically 25 ms)
		Confirmed instantaneous: ■ inst. < 50 ms at 2 Is0 for Is0 ≥ 0.3 In0 (typically 35 ms) ■ inst. < 70 ms at 2 Is0 for Is0 < 0.3 In0 (typically 50 ms)
Overshoot time		< 35 ms
Reset time		< 40 ms (for T1 = 0)

(1) In0 = In if the sum of the three phase currents is used for the measurement.
In0 = sensor rating if the measurement is taken by a CSH core balance CT.
In0 = In of the CT at In/10 according to parameter setting if the measurement is taken by a 1 A or 5 A current transformer.
(2) In reference conditions (IEC 60255-6)
(3) Setting ranges in TMS (Time Multiplier Setting) mode

Inverse (SIT) and IECIEC SIT/A:	*0.04 to 4.20*
Very inverse (VIT) and IEC VIT/B:	*0.07 to 8.33*
Very inverse (LTI) and IEC LTI/B:	*0.01 to 0.93*
Ext inverse (EIT) and IEC EIT/C:	*0.13 to 15.47*
IEEE moderately inverse:	*0.42 to 51.86*
IEEE very inverse:	*0.73 to 90.57*
IEEE extremely inverse:	*1.24 to 154.32*
IAC inverse:	*0.34 to 42.08*
IAC very inverse:	*0.61 to 75.75*
IAC extremely inverse:	*1.08 to 134.4*

(4) Only for standardized tripping curves of the IEC, IEEE and IAC types.
(5) For Is0 < 0.4 In0, the minimum time delay is 300 ms. If a shorter time delay is needed, use the CT + CSH30 combination.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Protection functions

General
IDMT protection functions

Operation time depends on the type of protection (phase current, earth fault current, …).
Operation is represented by a characteristic curve:
- t = f(I) curve for the **phase overcurrent** function
- t = f(I0) curve for the **earth fault** function.

The rest of the document is based on t = f(I); the reasoning may be extended to other variables I0,…
The curve is defined by:
- type (standard inverse, very inverse, extremely inverse...)
- current setting Is which corresponds to the vertical asymptote of the curve
- time delay T which corresponds to the operation time for I = 10 Is.

These 3 settings are made chronologically in the following order: type, Is current, time delay T.
Changing the time delay T setting by x % changes all of the operation times in the curve by x %.

Examples of problems to be solved

Problem 1
Knowing the type of IDMT, determine the Is current and time delay T settings.
Theoretically, the current setting Is corresponds to the maximum current that may be permanent: it is generally the rated current of the protected equipment (cable, transformer). .
The time delay T is set to the operation point at 10Is on the curve. This setting is determined taking into account the constraints involved in discrimination with the upstream and downstream protection devices.
The discrimination constraint leads to the definition of point A on the operation curve (IA, tA), e.g. the point that corresponds to the maximum fault current affecting the downstream protection device.

Problem 2
Knowing the type of IDMT, the current setting Is and a point k (Ik, tk) on the operation curve, determine the time delay setting T.
On the standard curve of the same type, read the operation time tsk that corresponds to the relative current

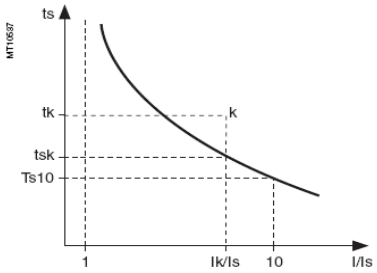
$$\frac{Ik}{Is}$$

and the operation time Ts10 that corresponds to the relative current

$$\frac{I}{Is} = 10$$

The time delay setting that should be made in order for the operation curve to pass through the point k(Ik, tk) is:

$$T = Ts10 \times \frac{tk}{tsk}$$



Another practical method:
The table on the next page gives the values of

$$K = \frac{ts}{ts10} \text{ as a function of } \frac{I}{Is}$$

In the column that corresponds to the type of time delay, read the value $K = \frac{tsk}{Ts10}$ in the line for $\frac{Ik}{Is}$

The time delay setting to be used so that the operation curve passes through the point k (Ik, tk) is: $T = \frac{tk}{k}$

Example
Data:
type of time delay: standard inverse time (**SIT**)
set point: Is
a point k on the operation curve: k (3.5 Is; 4 s)

Question: What is the time delay T setting (operation time at 10 Is)?

Reading of the table: **SIT** column
line $\frac{I}{Is} = 3.5$

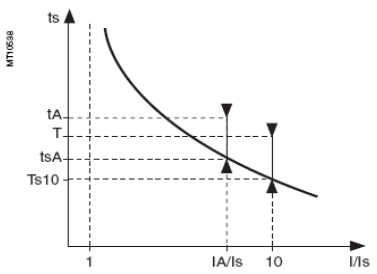
K = 1.86
Answer: The time delay setting is $T = \frac{4}{1.86} = 2.15\ s$

Problem 3
Knowing the current Is and time delay T settings for a type of time delay (standard inverse, very inverse, extremely inverse), find the operation time for a current value of IA.
On the standard curve of the same type, read the operation time tsA that corresponds to the relative current

$$\frac{IA}{Is}$$

and the operation time Ts10 that corresponds to the relative current $\frac{I}{Is} = 10$
The operation time tA for the current IA with the Is and T settings is

$$tA = tsA \times \frac{T}{Ts10}$$



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Protection functions

General
IDMT protection functions

Another practical method: the table below gives the values of

$K = \frac{ts}{Ts10}$ as a function of $\frac{I}{Is}$

In the column that corresponds to the type of time delay, read the value $K = \frac{tsA}{Ts10}$

on the line for $\frac{IA}{Is}$

The operation time tA for the current IA with the Is and T settings is **tA = K. T**

Example
Data:
- type of time delay: very inverse time (**VIT**)
- set point: Is
- time delay T = 0.8 s

Question: What is the operation time for the current IA = 6 Is?
Reading of the table: **VIT** column

line $\frac{I}{Is} = 6$

Answer: The operation time for the current IA is t = 1.80 x 0.8 = 1.44 s.

Table of values of K

I/Is	SIT and IEC/A	VIT, LTI and IEC/B	EIT and IEC/C	UIT	RI	IEEE MI (IEC/D)	IEEE VI (IEC/E)	IEEE EI (IEC/F)	IAC I	IAC VI	IAC EI
1.0	—	—	—	—	3.062	—	—	—	62.005	62.272	200.226
1.1	24.700 (1)	90.000 (1)	471.429 (1)	—	2.534	22.461	136.228	330.606	19.033	45.678	122.172
1.2	12.901	45.000	225.000	545.905	2.216	11.777	65.390	157.946	9.413	34.628	82.899
1.5	5.788	18.000	79.200	179.548	1.736	5.336	23.479	55.791	3.891	17.539	36.687
2.0	3.376	9.000	33.000	67.691	1.427	3.152	10.199	23.421	2.524	7.932	16.178
2.5	2.548	6.000	18.857	35.490	1.290	2.402	6.133	13.512	2.056	4.676	9.566
3.0	2.121	4.500	12.375	21.608	1.212	2.016	4.270	8.970	1.792	3.249	6.541
3.5	1.858	3.600	8.800	14.382	1.161	1.777	3.242	6.465	1.617	2.509	4.872
4.0	1.676	3.000	6.600	10.169	1.126	1.613	2.610	4.924	1.491	2.076	3.839
4.5	1.543	2.571	5.143	7.513	1.101	1.492	2.191	3.903	1.396	1.800	3.146
5.0	1.441	2.250	4.125	5.742	1.081	1.399	1.898	3.190	1.321	1.610	2.653
5.5	1.359	2.000	3.385	4.507	1.065	1.325	1.686	2.671	1.261	1.473	2.288
6.0	1.292	1.800	2.829	3.616	1.053	1.264	1.526	2.281	1.211	1.370	2.007
6.5	1.236	1.636	2.400	2.954	1.042	1.213	1.402	1.981	1.170	1.289	1.786
7.0	1.188	1.500	2.063	2.450	1.033	1.170	1.305	1.744	1.135	1.224	1.607
7.5	1.146	1.385	1.792	2.060	1.026	1.132	1.228	1.555	1.105	1.171	1.460
8.0	1.110	1.286	1.571	1.751	1.019	1.099	1.164	1.400	1.078	1.126	1.337
8.5	1.078	1.200	1.390	1.504	1.013	1.070	1.112	1.273	1.055	1.087	1.233
9.0	1.049	1.125	1.238	1.303	1.008	1.044	1.068	1.166	1.035	1.054	1.144
9.5	1.023	1.059	1.109	1.137	1.004	1.021	1.031	1.077	1.016	1.026	1.067
10.0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
10.5	0.979	0.947	0.906	0.885	0.996	0.981	0.973	0.934	0.985	0.977	0.941
11.0	0.959	0.900	0.825	0.787	0.993	0.963	0.950	0.877	0.972	0.957	0.888
11.5	0.941	0.857	0.754	0.704	0.990	0.947	0.929	0.828	0.960	0.939	0.841
12.0	0.925	0.818	0.692	0.633	0.988	0.932	0.912	0.784	0.949	0.922	0.799
12.5	0.910	0.783	0.638	0.572	0.985	0.918	0.896	0.746	0.938	0.907	0.761
13.0	0.895	0.750	0.589	0.518	0.983	0.905	0.882	0.712	0.929	0.893	0.727
13.5	0.882	0.720	0.546	0.471	0.981	0.893	0.870	0.682	0.920	0.880	0.695
14.0	0.870	0.692	0.508	0.430	0.979	0.882	0.858	0.655	0.912	0.868	0.667
14.5	0.858	0.667	0.473	0.394	0.977	0.871	0.849	0.631	0.905	0.857	0.641
15.0	0.847	0.643	0.442	0.362	0.976	0.861	0.840	0.609	0.898	0.846	0.616
15.5	0.836	0.621	0.414	0.334	0.974	0.852	0.831	0.589	0.891	0.837	0.594
16.0	0.827	0.600	0.388	0.308	0.973	0.843	0.824	0.571	0.885	0.828	0.573
16.5	0.817	0.581	0.365	0.285	0.971	0.834	0.817	0.555	0.879	0.819	0.554
17.0	0.808	0.563	0.344	0.265	0.970	0.826	0.811	0.540	0.874	0.811	0.536
17.5	0.800	0.545	0.324	0.246	0.969	0.819	0.806	0.527	0.869	0.804	0.519
18.0	0.792	0.529	0.307	0.229	0.968	0.812	0.801	0.514	0.864	0.797	0.504
18.5	0.784	0.514	0.290	0.214	0.967	0.805	0.796	0.503	0.860	0.790	0.489
19.0	0.777	0.500	0.275	0.200	0.966	0.798	0.792	0.492	0.855	0.784	0.475
19.5	0.770	0.486	0.261	0.188	0.965	0.792	0.788	0.482	0.851	0.778	0.463
20.0	0.763	0.474	0.248	0.176	0.964	0.786	0.784	0.473	0.848	0.772	0.450

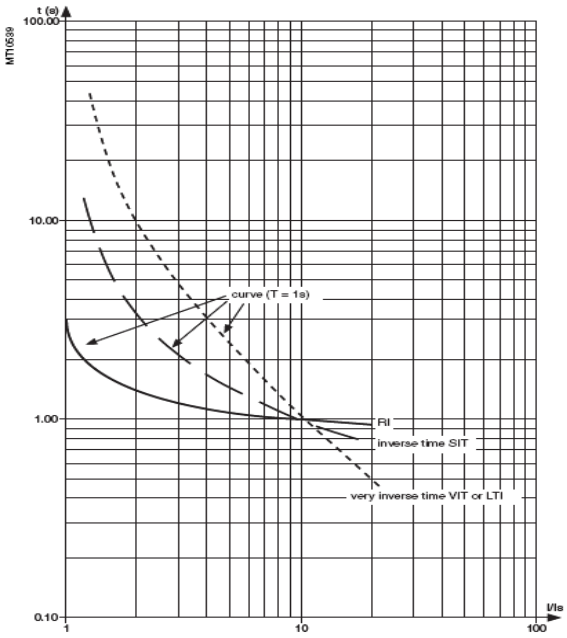
(1) Values only suitable for IEC A, B and C curves.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

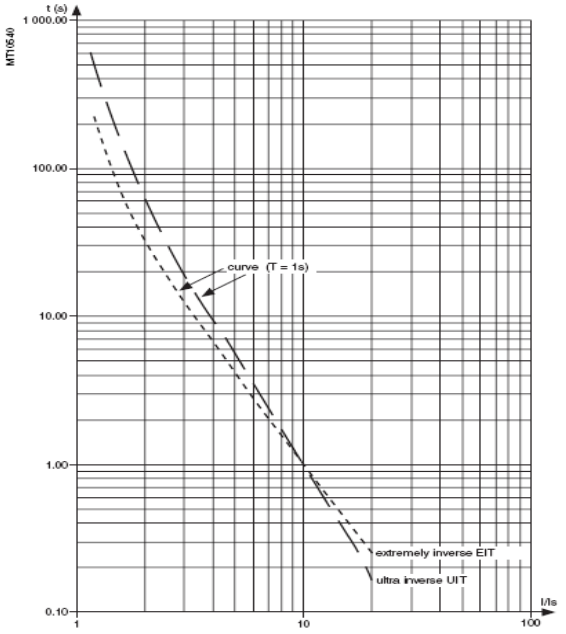
Protection functions

General
IDMT protection functions

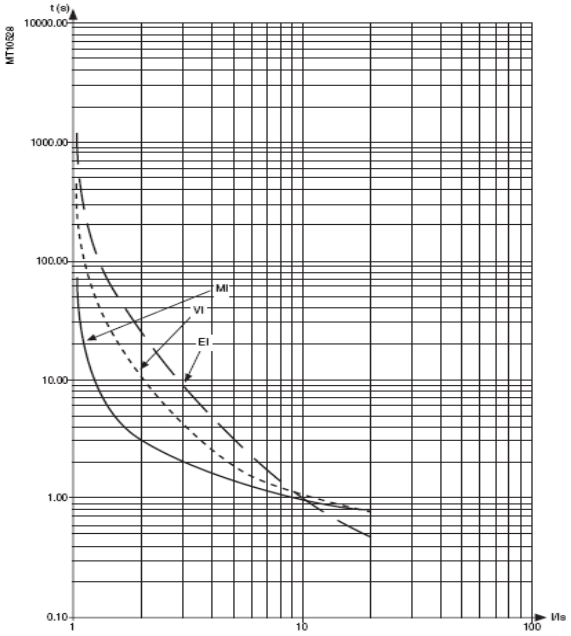
Standard inverse time SIT curve
Very inverse time VIT or LTI curve



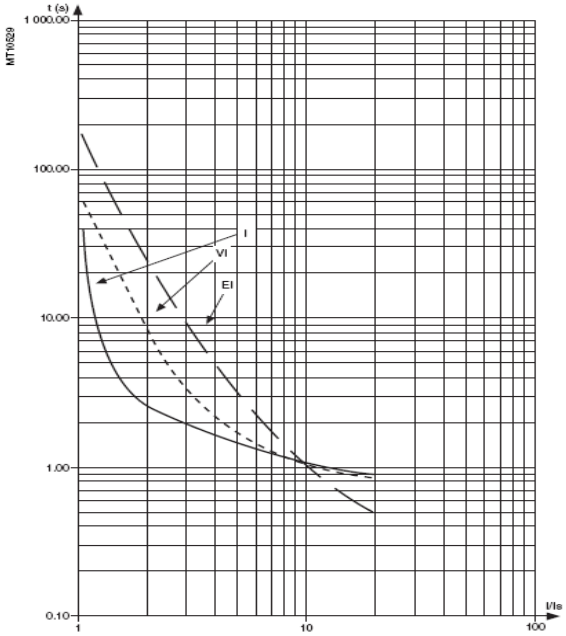
Extremely inverse time EIT curve
Ultra inverse time UIT curve



IEEE curves



IAC curves



A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Protection functions

General
IDMT protection functions

Curve equations

IEC curve, inverse type

$$t_d(I) = \frac{k}{\left(\frac{I}{Is}\right)^{\alpha} - 1} \times \frac{T}{\beta}$$

IEC curve, RI type

$$t_d(I) = \frac{I}{0.339 - 0.236\left(\frac{I}{I_s}\right)^{-1}} \times \frac{T}{3.1706}$$

Characteristic curves	k	α	β
IEC standard inverse / A	0.14	0.02	2.97
IEC very inverse / B	13.5	1	1.50
IEC long time inverse / B	120	1	13.33
IEC extremely inverse / C	80	2	0.808
IEC ultra inverse	315.2	2.5	1

IEEE curve

with

$$t_d(I) = \left(\frac{A}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^{P} - 1} + B\right) \times \frac{T}{\beta}$$

Characteristic curves	A	B	p	β
IEEE moderately inverse	0.010	0.023	0.02	0.241
IEEE very inverse	3.922	0.098	2	0.138
IEEE extremely inverse	5.64	0.0243	2	0.081

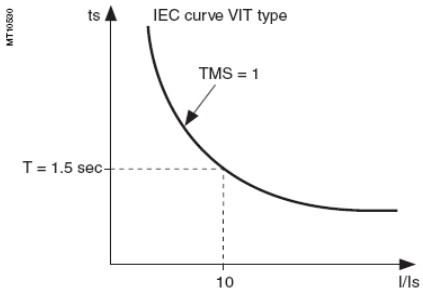
IAC curve

with

$$t_d(I) = \left(A + \frac{B}{\left(\frac{I}{Is} - C\right)} + \frac{D}{\left(\frac{I}{Is} - C\right)^2} + \frac{E}{\left(\frac{I}{Is} - C\right)^3}\right) x \frac{T}{\beta}$$

Characteristic curves	A	B	C	D	E	β
IAC inverse	0.208	0.863	0.800	-0.418	0.195	0.297
IAC very inverse	0.090	0.795	0.100	-1.288	7.958	0.165
IAC extremely inverse	0.004	0.638	0.620	1.787	0.246	0.092

Example:



TMS multiplying factor

The time delay of IDMT tripping curves (except for RI curve) may be set:

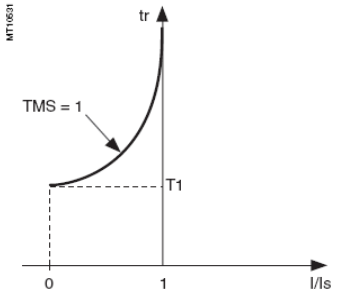
- either by T sec (operation time at 10 x Is)
- or by TMS (factor that corresponds to $\frac{T}{\beta}$ in the equations above).

Example :

$$t(I) = \frac{13.5}{\left(\frac{I}{Is}\right) - 1} \times TMS \quad \text{with: } TMS = \frac{T}{1.5}$$

The IEC curve of the VIT type is positioned so as to be the same with TMS = 1 or T = 1.5 sec.

example:



Timer hold delay T1

- definite time :

enables the function to be activated with intermittent faults

- IDMT:

makes it possible to emulate an electromagnetic disk protection relay.

$$t_r(I) = \frac{T1}{1 - \left(\frac{I}{Is}\right)^2} \times \frac{T}{\beta} \quad \text{with: } \frac{T}{\beta} = TMS$$

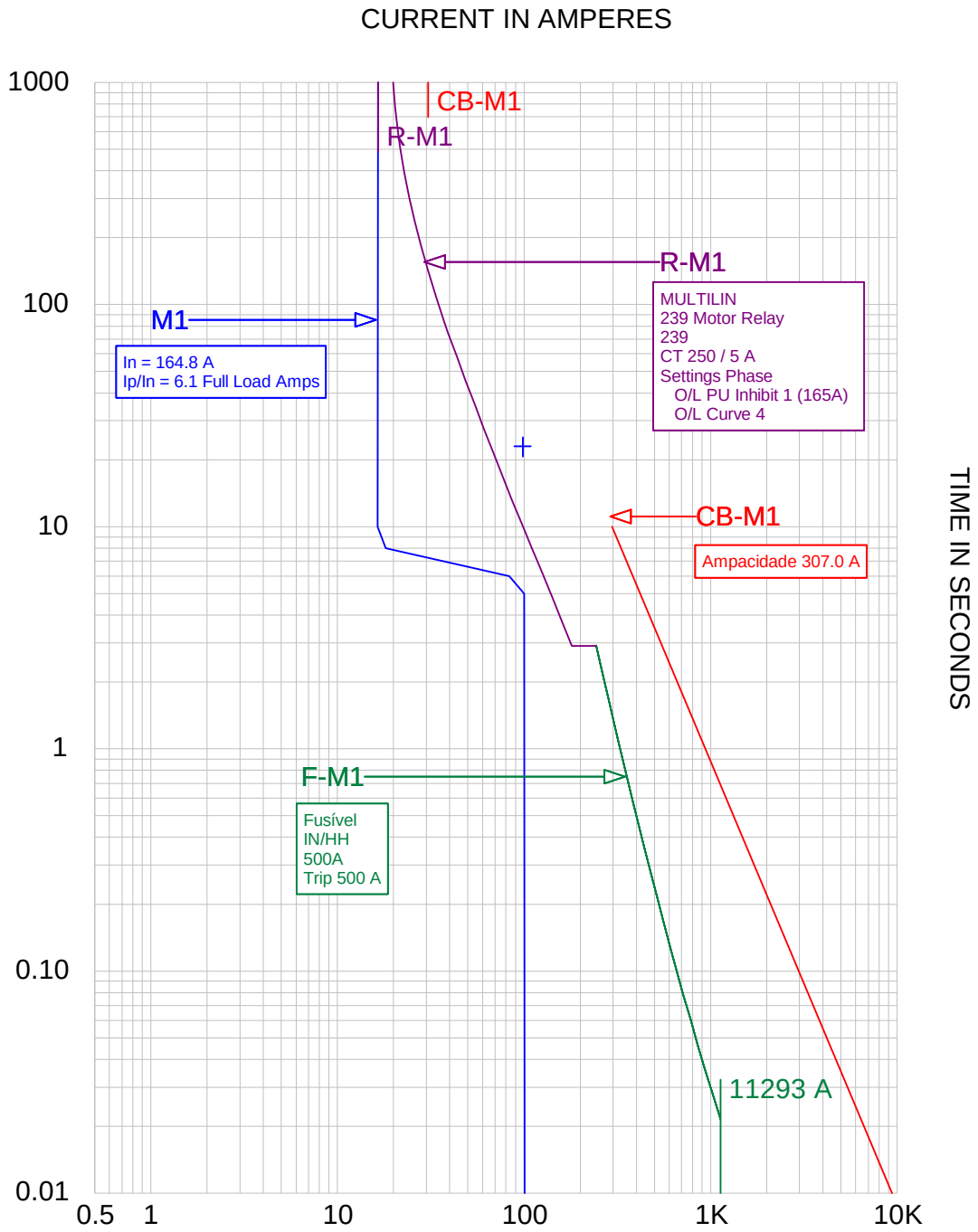
T1 = timer hold delay setting (timer hold delay for I reset = 0 and TMS = 1)
T = tripping time delay setting (at 10 Is)
β = basic tripping curve value at $10Is = \frac{k}{10^{\alpha} - 1}$

The standardized or estimated values of T1 are available in the SFT2841 software help.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

FOLHAS DE SELETIVIDADE

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



M1.tcc Ref. Voltage: 4160 Current in Amps x 10

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Jun 13, 2008 10:58:23 Page 1
Project Name: Treinamento PTW
TCC Name: M1.tcc
Reference Voltage: 4160 V
Current Scale: X 10^1
TCC Notes:
TCC Comment:
Fault Duty Option: Study Result - Bus Fault Current

ALL INFORMATION PRESENTED IS FOR REVIEW, APPROVAL, INTERPRETATION,
AND APPLICATION BY A REGISTERED ENGINEER ONLY.
SKM DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY AND LIABILITY RESULTING
FROM THE USE AND INTERPRETATION OF THIS SOFTWARE.

CAPTOR (Computer Aided Plotting for Time Overcurrent Reporting)
COPYRIGHT SKM SYSTEMS ANALYSIS, INC. 1983-2007

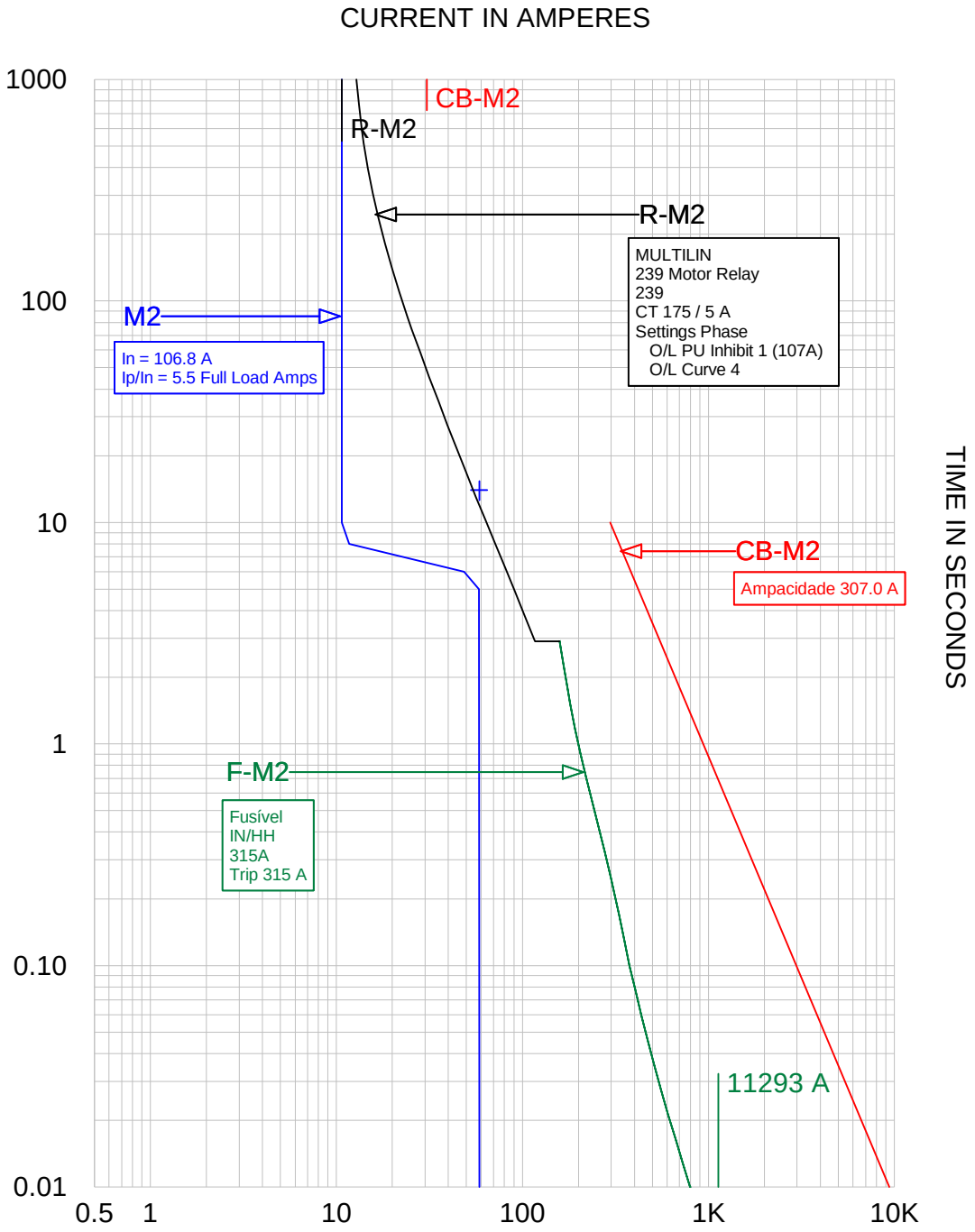
Device Name:	CB-M1	TCC Name:	M1.tcc
Bus Name:	B5	Bus Voltage:	4160V
Description:	Cable Damage Curve	Qty/Ph:	1
Size:	70	Cont. Temp:	105 deg C.
Material:	Copper	Damage Temp:	250 deg C.

Device Name:	M1	TCC Name:	M1.tcc
Bus Name:	B-M1	Bus Voltage:	4160V
Description:	Motor Starting Curve	Inrush:	6.1 (1005.3A)
Rated Size:	1000KW(Output) (1 of 1 Plotted)	FLA+Load Adder:	164.8A + 0.0A
Power Factor:	0.870	Starting Time:	10.00s
Efficiency:	0.97	Full Voltage (Square Transient)	

Device Name:	F-M1	TCC Name:	M1.tcc
Bus Name:	B5	Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase		
Manufacturer:	FusØvel	Description:	FusØvel
Sub Type:	IN/HH		
AIC Rating:	63kA	Fault Duty:	11293.1A
Cartridge:	500A 7200V 500A	Curve Multiplier:	1
Size:	500A		

Device Name:	R-M1	TCC Name:	M1.tcc
Bus Name:	B5	Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase		
Manufacturer:	MULTILIN	Description:	5A CT Sec
Sub Type:	239 Motor Relay	Class Description:	239
AIC Rating:	N/A	Fault Duty:	11293.1A
Frame:	239 0V 0A	Curve Multiplier:	1
Current Rating:	250A / 5A	FLA:	165.00A
Setting: 1) O/L PU Inhibit	1 (165A)	Test Points:	@2.0X, 116.600s
2) O/L Curve	4		@5.0X, 14.570s
			@10.0X, 3.530s

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



M2.tcc Ref. Voltage: 4160 Current in Amps x 10

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Jun 13, 2008 11:26:21 Page 1
Project Name: Treinamento PTW
TCC Name: M2.tcc
Reference Voltage: 4160 V
Current Scale: X 10^1
TCC Notes:
TCC Comment:
Fault Duty Option: Study Result - Bus Fault Current

ALL INFORMATION PRESENTED IS FOR REVIEW, APPROVAL, INTERPRETATION,
AND APPLICATION BY A REGISTERED ENGINEER ONLY.
SKM DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY AND LIABILITY RESULTING
FROM THE USE AND INTERPRETATION OF THIS SOFTWARE.

CAPTOR (Computer Aided Plotting for Time Overcurrent Reporting)
COPYRIGHT SKM SYSTEMS ANALYSIS, INC. 1983-2007

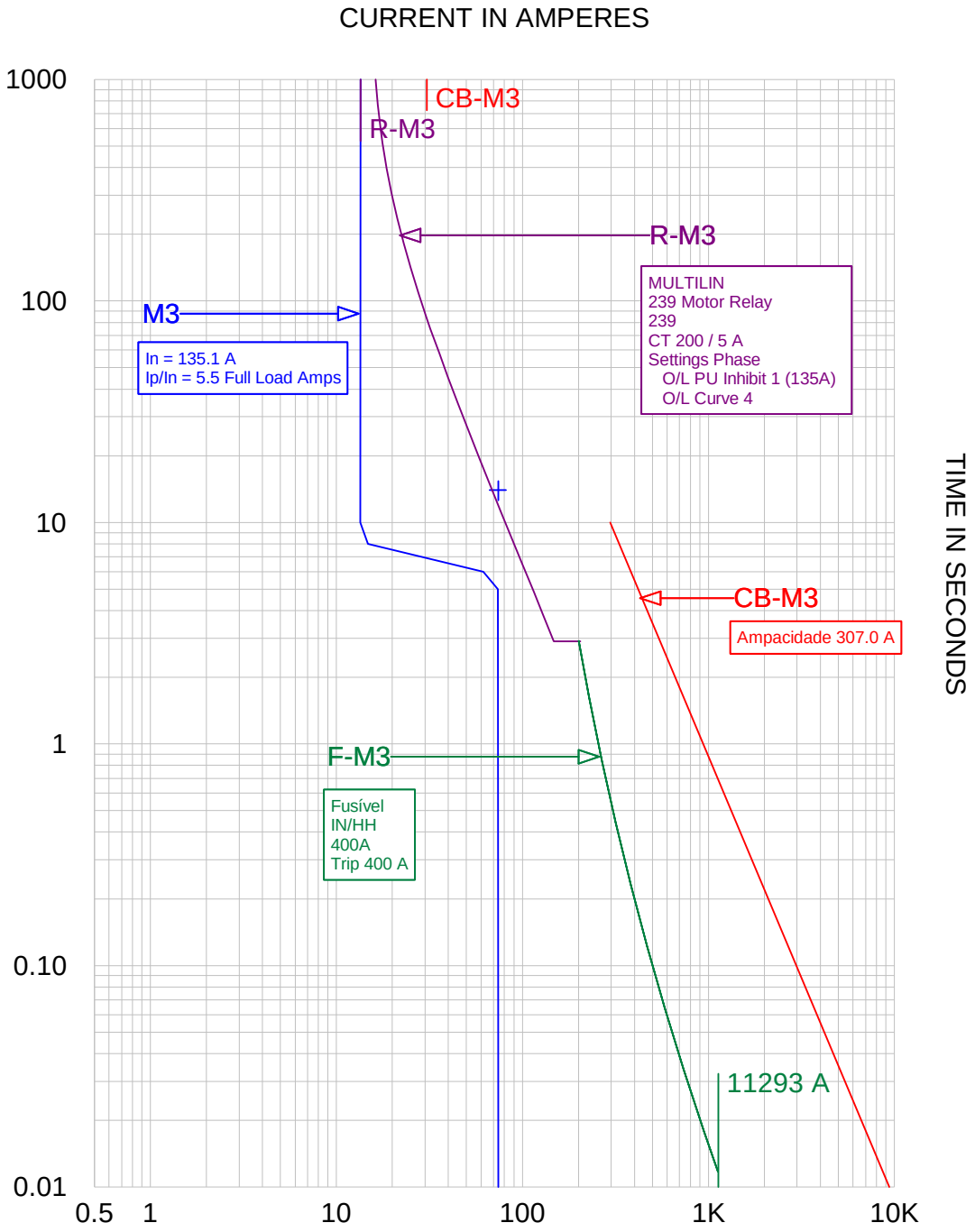
Device Name:	CB-M2	TCC Name:	M2.tcc
Bus Name:	B5	Bus Voltage:	4160V
Description:	Cable Damage Curve	Qty/Ph:	1
Size:	70	Cont. Temp:	105 deg C.
Material:	Copper	Damage Temp:	250 deg C.

Device Name:	M2	TCC Name:	M2.tcc
Bus Name:	B-M2	Bus Voltage:	4160V
Description:	Motor Starting Curve	Inrush:	5.5 (587.5A)
Rated Size:	630KW(Output) (1 of 1 Plotted)	FLA+Load Adder:	106.8A + 0.0A
Power Factor:	0.850	Starting Time:	10.00s
Efficiency:	0.96	Full Voltage (Square Transient)	

Device Name:	F-M2	TCC Name:	M2.tcc
Bus Name:	B5	Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase		
Manufacturer:	FusØvel	Description:	FusØvel
Sub Type:	IN/HH		
AIC Rating:	63kA	Fault Duty:	11293.1A
Cartridge:	315A 7200V 315A	Curve Multiplier:	1
Size:	315A		

Device Name:	R-M2	TCC Name:	M2.tcc
Bus Name:	B5	Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase		
Manufacturer:	MULTILIN	Description:	5A CT Sec
Sub Type:	239 Motor Relay	Class Description:	239
AIC Rating:	N/A	Fault Duty:	11293.1A
Frame:	239 0V 0A	Curve Multiplier:	1
Current Rating:	175A / 5A	FLA:	107.00A
Setting: 1) O/L PU Inhibit	1 (107A)	Test Points:	@2.0X, 116.600s
2) O/L Curve	4		@5.0X, 14.570s
			@10.0X, 3.530s

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



M3.tcc Ref. Voltage: 4160 Current in Amps x 10

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Jun 13, 2008 11:33:41 Page 1
Project Name: Treinamento PTW
TCC Name: M3.tcc
Reference Voltage: 4160 V
Current Scale: X 10^1
TCC Notes:
TCC Comment:
Fault Duty Option: Study Result - Bus Fault Current

ALL INFORMATION PRESENTED IS FOR REVIEW, APPROVAL, INTERPRETATION,
AND APPLICATION BY A REGISTERED ENGINEER ONLY.
SKM DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY AND LIABILITY RESULTING
FROM THE USE AND INTERPRETATION OF THIS SOFTWARE.

CAPTOR (Computer Aided Plotting for Time Overcurrent Reporting)
COPYRIGHT SKM SYSTEMS ANALYSIS, INC. 1983-2007

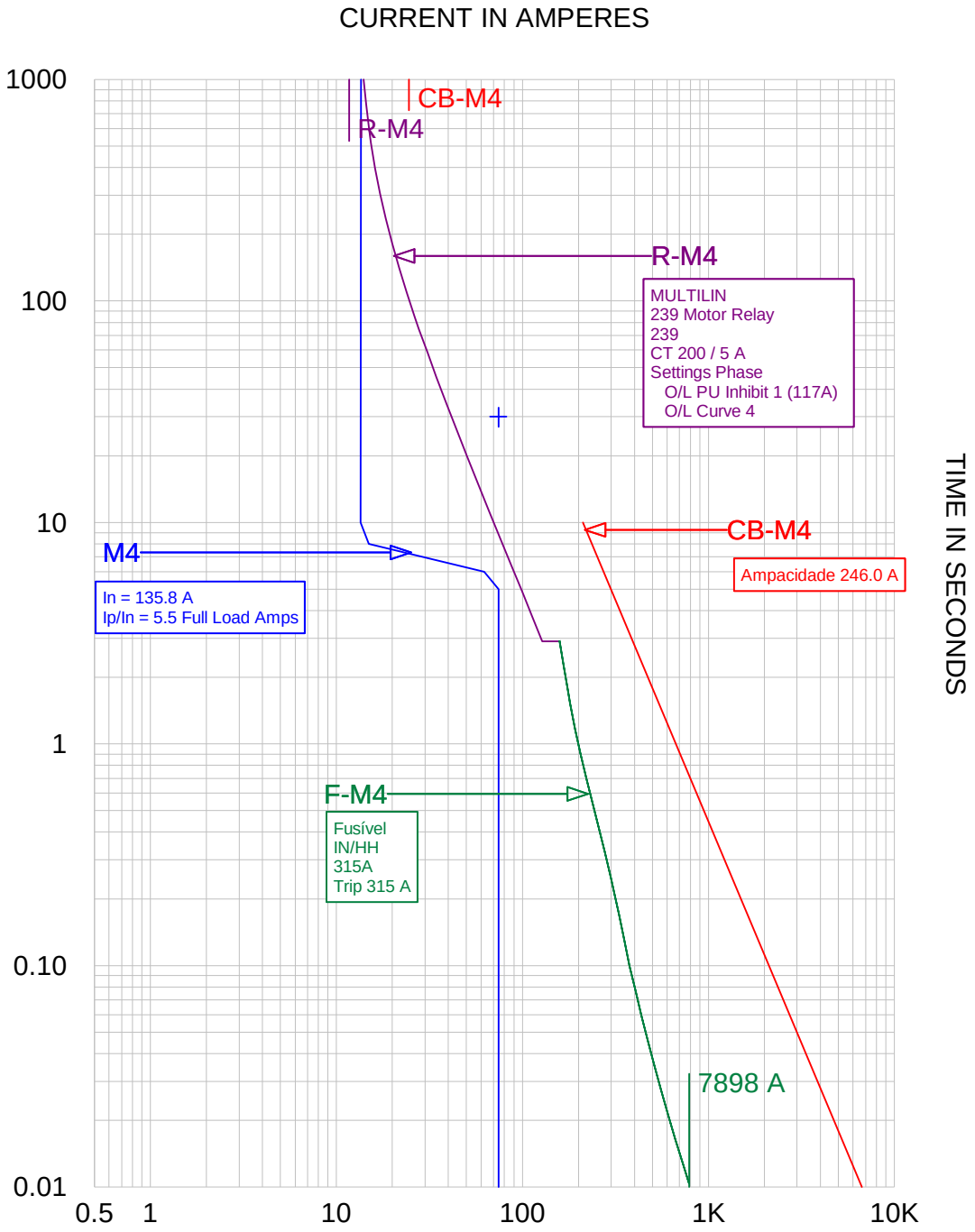
Device Name:	CB-M3	TCC Name:	M3.tcc
Bus Name:	B5	Bus Voltage:	4160V
Description:	Cable Damage Curve	Qty/Ph:	1
Size:	70	Cont. Temp:	105 deg C.
Material:	Copper	Damage Temp:	250 deg C.

Device Name:	M3	TCC Name:	M3.tcc
Bus Name:	B-M3	Bus Voltage:	4160V
Description:	Motor Starting Curve	Inrush:	5.5 (742.9A)
Rated Size:	800KW(Output) (1 of 1 Plotted)	FLA+Load Adder:	135.1A + 0.0A
Power Factor:	0.850	Starting Time:	10.00s
Efficiency:	0.97	Full Voltage (Square Transient)	

Device Name:	F-M3	TCC Name:	M3.tcc
Bus Name:	B5	Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase		
Manufacturer:	FusØvel	Description:	FusØvel
Sub Type:	IN/HH		
AIC Rating:	63kA	Fault Duty:	11293.1A
Cartridge:	400A 7200V 400A	Curve Multiplier:	1
Size:	400A		

Device Name:	R-M3	TCC Name:	M3.tcc
Bus Name:	B5	Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase		
Manufacturer:	MULTILIN	Description:	5A CT Sec
Sub Type:	239 Motor Relay	Class Description:	239
AIC Rating:	N/A	Fault Duty:	11293.1A
Frame:	239 0V 0A	Curve Multiplier:	1
Current Rating:	200A / 5A	FLA:	135.00A
Setting: 1) O/L PU Inhibit	1 (135A)	Test Points:	@2.0X, 116.600s
2) O/L Curve	4		@5.0X, 14.570s
			@10.0X, 3.530s

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



M4.tcc Ref. Voltage: 4160 Current in Amps x 10

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Jun 13, 2008 12:57:56 Page 1
Project Name: Treinamento PTW
TCC Name: M4.tcc
Reference Voltage: 4160 V
Current Scale: X 10^1
TCC Notes:
TCC Comment:
Fault Duty Option: Study Result - Bus Fault Current

ALL INFORMATION PRESENTED IS FOR REVIEW, APPROVAL, INTERPRETATION,
AND APPLICATION BY A REGISTERED ENGINEER ONLY.
SKM DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY AND LIABILITY RESULTING
FROM THE USE AND INTERPRETATION OF THIS SOFTWARE.

CAPTOR (Computer Aided Plotting for Time Overcurrent Reporting)
COPYRIGHT SKM SYSTEMS ANALYSIS, INC. 1983-2007

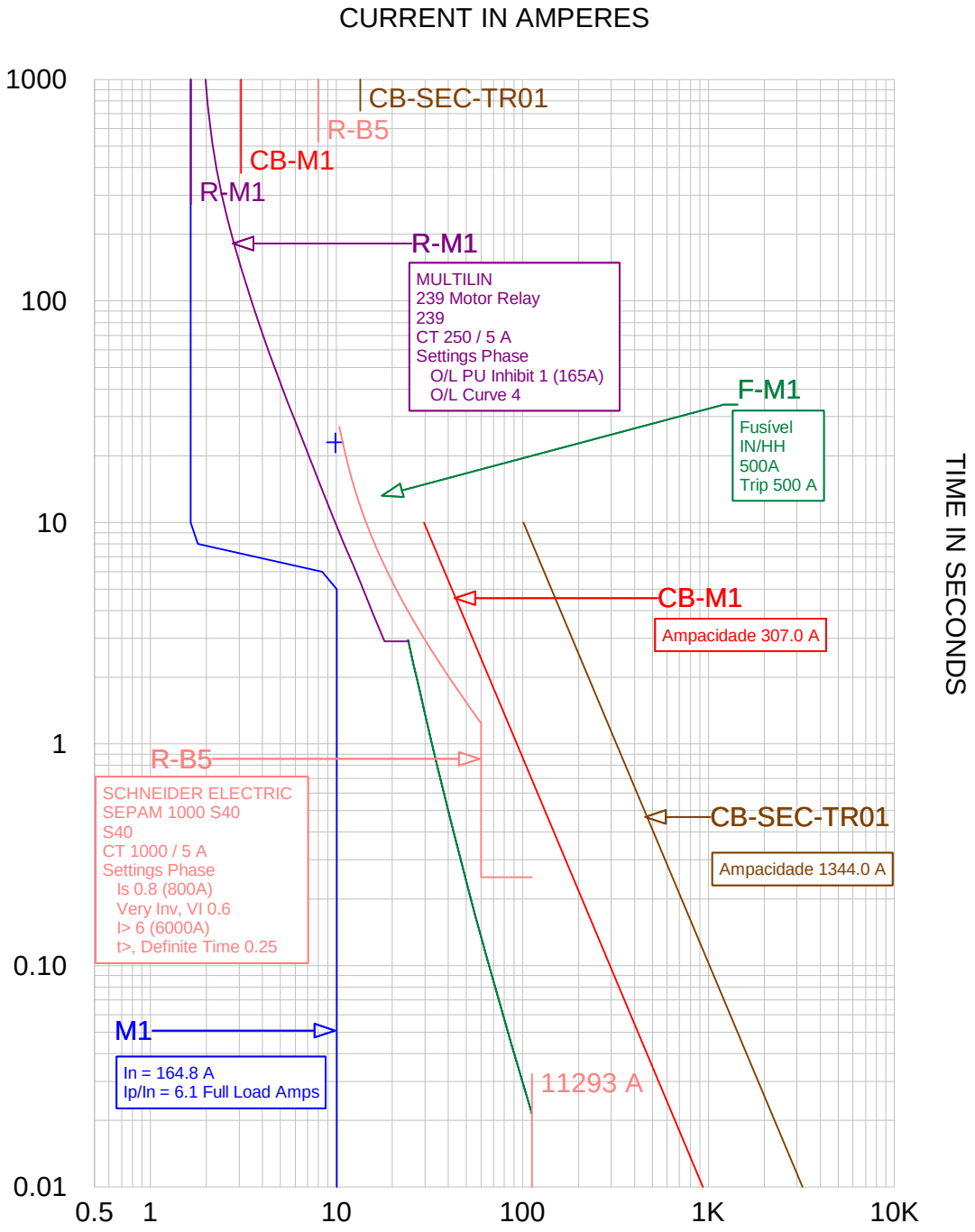
Device Name:	CB-M4	TCC Name:	M4.tcc
Bus Name:	B10	Bus Voltage:	4160V
Description:	Cable Damage Curve	Qty/Ph:	1
Size:	50	Cont. Temp:	105 deg C.
Material:	Copper	Damage Temp:	250 deg C.

Device Name:	M4	TCC Name:	M4.tcc
Bus Name:	B-M4	Bus Voltage:	4160V
Description:	Motor Starting Curve	Inrush:	5.5 (747.0A)
Rated Size:	1000HP (1 of 1 Plotted)	FLA+Load Adder:	135.8A + 0.0A
Power Factor:	0.790	Starting Time:	10.00s
Efficiency:	0.96	Full Voltage (Square Transient)	

Device Name:	F-M4	TCC Name:	M4.tcc
Bus Name:	B10	Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase		
Manufacturer:	FusØvel	Description:	FusØvel
Sub Type:	IN/HH		
AIC Rating:	63kA	Fault Duty:	7897.7A
Cartridge:	315A 7200V 315A	Curve Multiplier:	1
Size:	315A		

Device Name:	R-M4	TCC Name:	M4.tcc
Bus Name:	B10	Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase		
Manufacturer:	MULTILIN	Description:	5A CT Sec
Sub Type:	239 Motor Relay	Class Description:	239
AIC Rating:	N/A	Fault Duty:	7897.7A
Frame:	239 0V 0A	Curve Multiplier:	1
Current Rating:	200A / 5A	FLA:	117.00A
Setting: 1) O/L PU Inhibit	1 (117A)	Test Points:	@2.0X, 116.600s
2) O/L Curve	4		@5.0X, 14.570s
			@10.0X, 3.530s

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



SEC-TR-01.tcc Ref. Voltage: 4160 Current in Amps x 100

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Jun 13, 2008 13:33:31 Page 1
Project Name: Treinamento PTW
TCC Name: SEC-TR-01.tcc
Reference Voltage: 4160 V
Current Scale: X 10^2
TCC Notes:
TCC Comment:
Fault Duty Option: Study Result - Bus Fault Current

ALL INFORMATION PRESENTED IS FOR REVIEW, APPROVAL, INTERPRETATION,
AND APPLICATION BY A REGISTERED ENGINEER ONLY.
SKM DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY AND LIABILITY RESULTING
FROM THE USE AND INTERPRETATION OF THIS SOFTWARE.

CAPTOR (Computer Aided Plotting for Time Overcurrent Reporting)
COPYRIGHT SKM SYSTEMS ANALYSIS, INC. 1983-2007

Device Name:	CB-M1	TCC Name:	SEC-TR-01.tcc
Bus Name:	B5	Bus Voltage:	4160V
Description:	Cable Damage Curve	Qty/Ph:	1
Size:	70	Cont. Temp:	105 deg C.
Material:	Copper	Damage Temp:	250 deg C.

Device Name:	M1	TCC Name:	SEC-TR-01.tcc
Bus Name:	B-M1	Bus Voltage:	4160V
Description:	Motor Starting Curve	Inrush:	6.1 (1005.3A)
Rated Size:	1000KW(Output) (1 of 1 Plotted)	FLA+Load Adder:	164.8A + 0.0A
Power Factor:	0.870	Starting Time:	10.00s
Efficiency:	0.97	Full Voltage (Square Transient)	

Device Name:	F-M1	TCC Name:	SEC-TR-01.tcc
Bus Name:	B5	Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase		
Manufacturer:	FusØvel	Description:	FusØvel
Sub Type:	IN/HH		
AIC Rating:	63kA	Fault Duty:	11293.1A
Cartridge:	500A 7200V 500A	Curve Multiplier:	1
Size:	500A		

Device Name:	R-M1	TCC Name:	SEC-TR-01.tcc
Bus Name:	B5	Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase		
Manufacturer:	MULTILIN	Description:	5A CT Sec
Sub Type:	239 Motor Relay	Class Description:	239
AIC Rating:	N/A	Fault Duty:	11293.1A
Frame:	239 0V 0A	Curve Multiplier:	1
Current Rating:	250A / 5A	FLA:	165.00A
Setting: 1) O/L PU Inhibit	1 (165A)	Test Points:	@2.0X, 116.600s
2) O/L Curve	4		@5.0X, 14.570s
			@10.0X, 3.530s

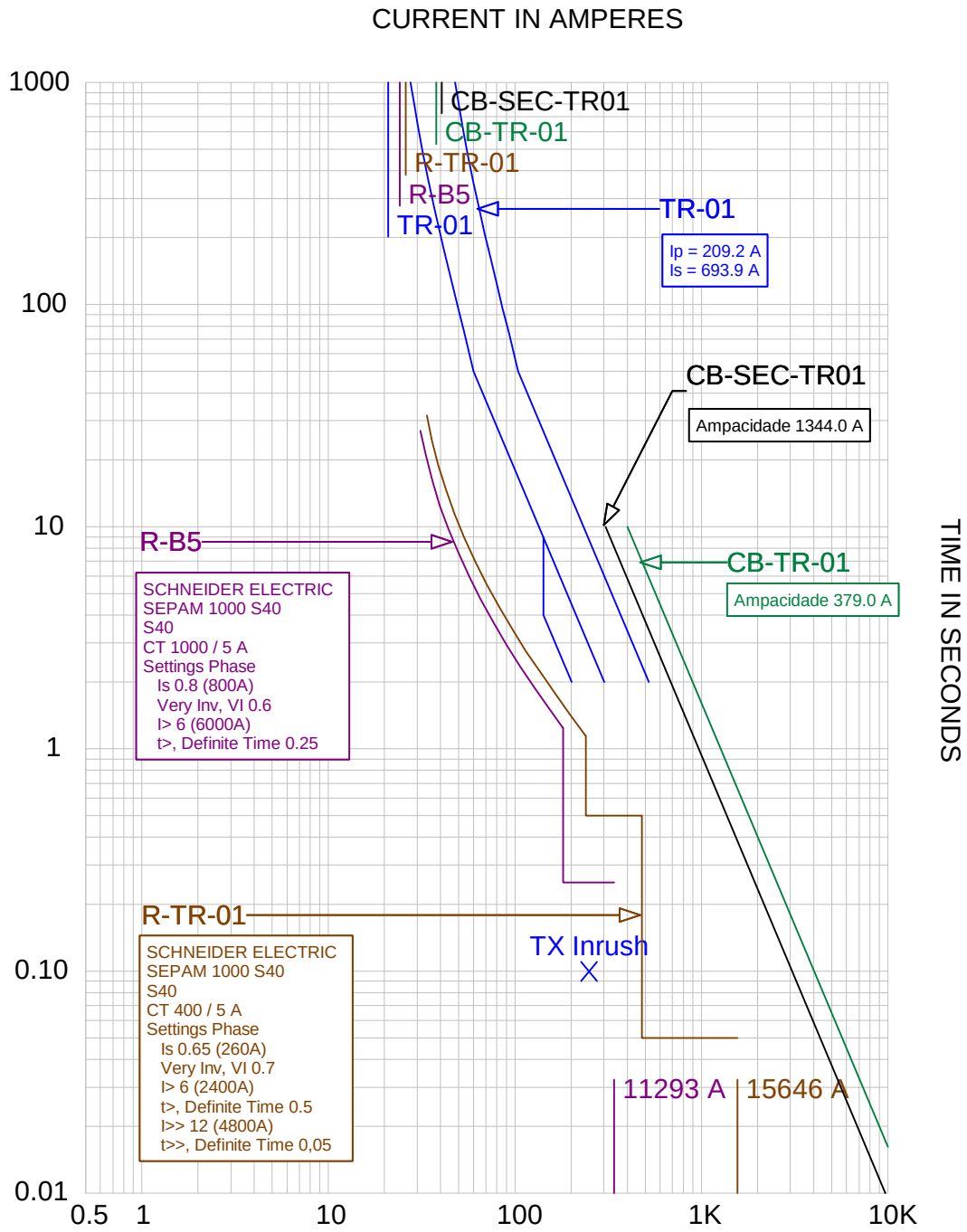
Device Name:	CB-SEC-TR01	TCC Name:	SEC-TR-01.tcc
Bus Name:	B4	Bus Voltage:	4160V
Description:	Cable Damage Curve	Qty/Ph:	2
Size:	240	Cont. Temp:	105 deg C.
Material:	Copper	Damage Temp:	250 deg C.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Jun 13, 2008 13:33:31 Page 2

Device Name:	R-B5			TCC Name:	SEC-TR-01.tcc
Bus Name:	B5			Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase				
Manufacturer:	SCHNEIDER ELECTRIC			Description:	50/51, In=5A
Sub Type:	SEPAM 1000 S40			Class Description:	S40
AIC Rating:	N/A			Fault Duty:	11293.1A
Current Rating:	1000A / 5A			Curve Multiplier:	1
Setting: 1) Is		0.8	(800A)	Test Points:	@2.0X, 8.100s
2) Very Inv, VI		0.6			@5.0X, 2.025s
3) I>		6	(6000A)		@10.0X, 0.900s
4) t>, Definite Time		0.25	(seconds)		

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



TR-01.tcc Ref. Voltage: 13800 Current in Amps x 10

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Jun 13, 2008 13:41:19 Page 1
Project Name: Treinamento PTW
TCC Name: TR-01.tcc
Reference Voltage: 13800 V
Current Scale: X 10^1
TCC Notes:
TCC Comment:
Fault Duty Option: Study Result - Bus Fault Current

ALL INFORMATION PRESENTED IS FOR REVIEW, APPROVAL, INTERPRETATION,
AND APPLICATION BY A REGISTERED ENGINEER ONLY.
SKM DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY AND LIABILITY RESULTING
FROM THE USE AND INTERPRETATION OF THIS SOFTWARE.

CAPTOR (Computer Aided Plotting for Time Overcurrent Reporting)
COPYRIGHT SKM SYSTEMS ANALYSIS, INC. 1983-2007

Device Name:	CB-SEC-TR01	TCC Name:	TR-01.tcc
Bus Name:	B4	Bus Voltage:	4160V
Description:	Cable Damage Curve	Qty/Ph:	2
Size:	240	Cont. Temp:	105 deg C.
Material:	Copper	Damage Temp:	250 deg C.

Device Name:	TR-01	TCC Name:	TR-01.tcc
Bus Name:	B3	Bus Voltage:	13800V / 4160V
Description:	2-Winding Transformer Damage Curve	Rated Volts:	13800 LL/4160 LL
Nominal Size:	5000.0kVA		
Impedance (%Z):	6.0000	Pri Connection:	Delta
Inrush Factor:	12.0x	Sec Connection:	Wye-Ground

Device Name:	CB-TR-01	TCC Name:	TR-01.tcc
Bus Name:	B2	Bus Voltage:	13800V
Description:	Cable Damage Curve	Qty/Ph:	1
Size:	95	Cont. Temp:	105 deg C.
Material:	Copper	Damage Temp:	250 deg C.

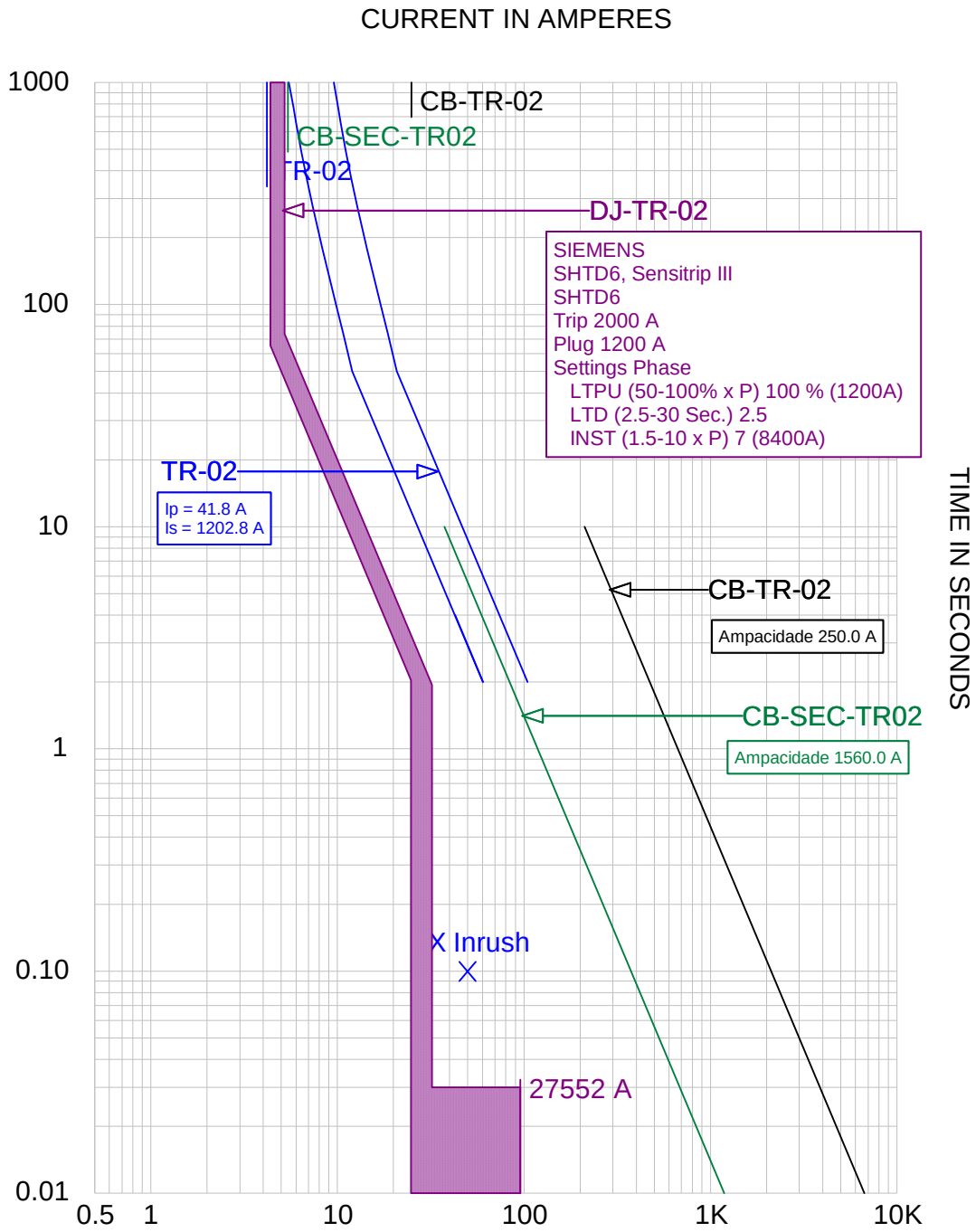
Device Name:	R-B5	TCC Name:	TR-01.tcc
Bus Name:	B5	Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase		
Manufacturer:	SCHNEIDER ELECTRIC	Description:	50/51, In=5A
Sub Type:	SEPAM 1000 S40	Class Description:	S40
AIC Rating:	N/A	Fault Duty:	11293.1A
Current Rating:	1000A / 5A	Curve Multiplier:	1

Setting:				Test Points:
1)	Is	0.8	(800A)	@2.0X, 8.100s
2)	Very Inv, VI	0.6		@5.0X, 2.025s
3)	I>	6	(6000A)	@10.0X, 0.900s
4)	t>, Definite Time	0.25	(seconds)	

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Device Name:	R-TR-01			TCC Name:	TR-01.tcc
Bus Name:	B2			Bus Voltage:	13800.0V
Function Name:	Phase				
Manufacturer:	SCHNEIDER ELECTRIC			Description:	50/51, In=5A
Sub Type:	SEPAM 1000 S40			Class Description:	S40
AIC Rating:	N/A			Fault Duty:	15646.4A
Current Rating:	400A / 5A			Curve Multiplier:	1
Setting: 1) Is		0.65	(260A)	Test Points:	@2.0X, 9.450s
2) Very Inv, VI		0.7			@5.0X, 2.362s
3) I>		6	(2400A)		@10.0X, 1.050s
4) t>, Definite Time		0.5	(seconds)		
5) I>>		12	(4800A)		
6) t>>, Definite Time		0,05	(seconds)		

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



TR-02.tcc Ref. Voltage: 13800 Current in Amps x 10

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Jun 13, 2008 13:43:32 Page 1
Project Name: Treinamento PTW
TCC Name: TR-02.tcc
Reference Voltage: 13800 V
Current Scale: X 10^1
TCC Notes:
TCC Comment:
Fault Duty Option: Study Result - Bus Fault Current

ALL INFORMATION PRESENTED IS FOR REVIEW, APPROVAL, INTERPRETATION,
AND APPLICATION BY A REGISTERED ENGINEER ONLY.
SKM DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY AND LIABILITY RESULTING
FROM THE USE AND INTERPRETATION OF THIS SOFTWARE.

CAPTOR (Computer Aided Plotting for Time Overcurrent Reporting)
COPYRIGHT SKM SYSTEMS ANALYSIS, INC. 1983-2007

Device Name:	CB-TR-02	TCC Name:	TR-02.tcc
Bus Name:	B2	Bus Voltage:	13800V
Description:	Cable Damage Curve	Qty/Ph:	1
Size:	50	Cont. Temp:	105 deg C.
Material:	Copper	Damage Temp:	250 deg C.

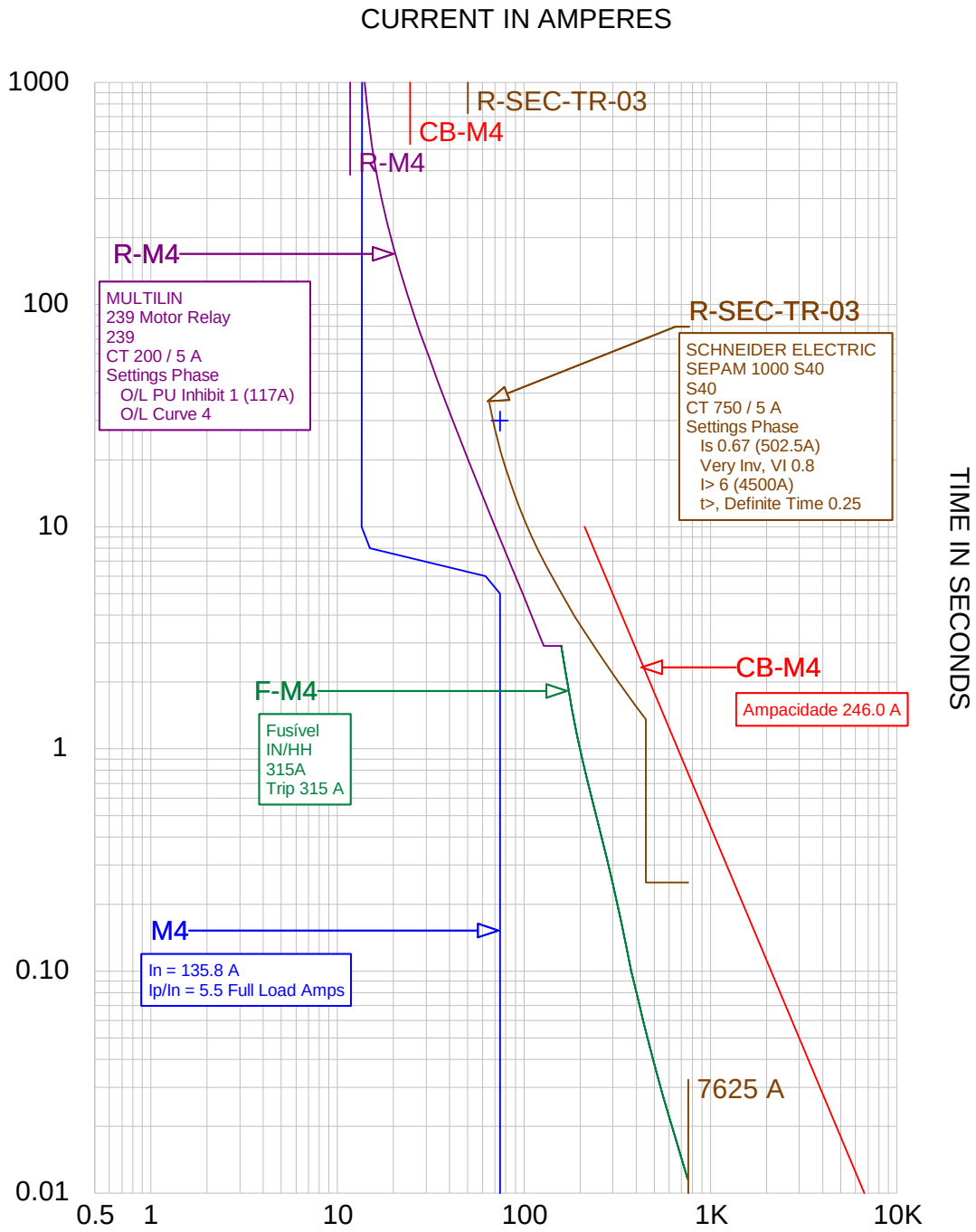
Device Name:	TR-02	TCC Name:	TR-02.tcc
Bus Name:	B6	Bus Voltage:	13800V / 480V
Description:	2-Winding Transformer Damage Curve	Rated Volts:	13800 LL/480 LL
Nominal Size:	1000.0kVA		
Impedance (%Z):	4.0000	Pri Connection:	Delta
Inrush Factor:	12.0x	Sec Connection:	Wye-Ground

Device Name:	CB-SEC-TR02	TCC Name:	TR-02.tcc
Bus Name:	B7	Bus Voltage:	480V
Description:	Cable Damage Curve	Qty/Ph:	4
Size:	240	Cont. Temp:	90 deg C.
Material:	Copper	Damage Temp:	250 deg C.

Device Name:	DJ-TR-02	TCC Name:	TR-02.tcc
Bus Name:	B7	Bus Voltage:	480.0V
Function Name:	Phase		
Manufacturer:	SIEMENS	Description:	LI, 1000-3200A
Sub Type:	SHTD6, Sensitrip III		
AIC Rating:	100kA	Fault Duty:	27552.4A
Frame:	SHTD6 480V 2000A	Curve Multiplier:	1
Sensor:	2000A		
Plug:	1200A		

Setting: 1) LTPU (50-100% x P)	100 %	(1200A)	
2) LTD (2.5-30 Sec.)	2.5		
3) INST (1.5-10 x P)	7	(8400A)	

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



SEC-TR-03.tcc Ref. Voltage: 4160 Current in Amps x 10

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Jun 13, 2008 13:55:49 Page 1
Project Name: Treinamento PTW
TCC Name: SEC-TR-03.tcc
Reference Voltage: 4160 V
Current Scale: X 10^1
TCC Notes:
TCC Comment:
Fault Duty Option: User Defined Store with TCC

ALL INFORMATION PRESENTED IS FOR REVIEW, APPROVAL, INTERPRETATION,
AND APPLICATION BY A REGISTERED ENGINEER ONLY.
SKM DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY AND LIABILITY RESULTING
FROM THE USE AND INTERPRETATION OF THIS SOFTWARE.

CAPTOR (Computer Aided Plotting for Time Overcurrent Reporting)
COPYRIGHT SKM SYSTEMS ANALYSIS, INC. 1983-2007

Device Name:	CB-M4	TCC Name:	SEC-TR-03.tcc
Bus Name:	B10	Bus Voltage:	4160V
Description:	Cable Damage Curve	Qty/Ph:	1
Size:	50	Cont. Temp:	105 deg C.
Material:	Copper	Damage Temp:	250 deg C.

Device Name:	M4	TCC Name:	SEC-TR-03.tcc
Bus Name:	B-M4	Bus Voltage:	4160V
Description:	Motor Starting Curve	Inrush:	5.5 (747.0A)
Rated Size:	1000HP (1 of 1 Plotted)	FLA+Load Adder:	135.8A + 0.0A
Power Factor:	0.790	Starting Time:	10.00s
Efficiency:	0.96	Full Voltage (Square Transient)	

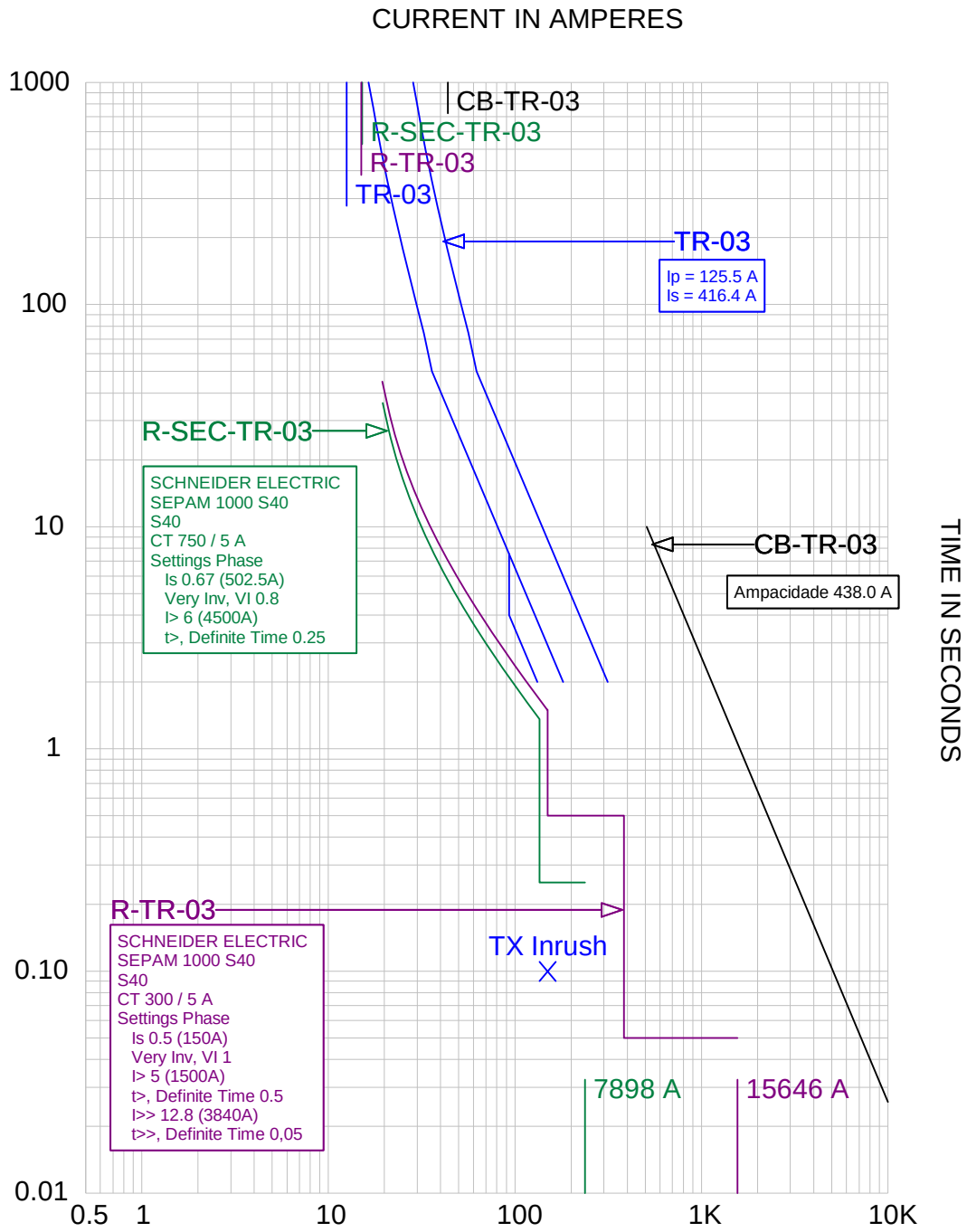
Device Name:	F-M4	TCC Name:	SEC-TR-03.tcc
Bus Name:	B10	Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase		
Manufacturer:	FusØvel	Description:	FusØvel
Sub Type:	IN/HH		
AIC Rating:	63kA	Fault Duty:	7624.8A
Cartridge:	315A 7200V 315A	Curve Multiplier:	1
Size:	315A		

Device Name:	R-M4	TCC Name:	SEC-TR-03.tcc
Bus Name:	B10	Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase		
Manufacturer:	MULTILIN	Description:	5A CT Sec
Sub Type:	239 Motor Relay	Class Description:	239
AIC Rating:	N/A	Fault Duty:	1588.0A
Frame:	239 0V 0A	Curve Multiplier:	1
Current Rating:	200A / 5A	FLA:	117.00A
Setting: 1) O/L PU Inhibit	1 (117A)	Test Points:	@2.0X, 116.600s
2) O/L Curve	4		@5.0X, 14.570s
			@10.0X, 3.530s

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Device Name:	R-SEC-TR-03			TCC Name:	SEC-TR-03.tcc
Bus Name:	B10			Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase				
Manufacturer:	SCHNEIDER ELECTRIC			Description:	50/51, In=5A
Sub Type:	SEPAM 1000 S40			Class Description:	S40
AIC Rating:	N/A			Fault Duty:	7624.8A
Current Rating:	750A / 5A			Curve Multiplier:	1
Setting: 1) Is		0.67	(502.5A)	Test Points:	@2.0X, 10.800s
2) Very Inv, VI		0.8			@5.0X, 2.700s
3) I>		6	(4500A)		@10.0X, 1.200s
4) t>, Definite Time		0.25	(seconds)		

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



TR-03.tcc Ref. Voltage: 13800 Current in Amps x 10

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Jun 13, 2008 13:58:21 Page 1
Project Name: Treinamento PTW
TCC Name: TR-03.tcc
Reference Voltage: 13800 V
Current Scale: X 10^1
TCC Notes:
TCC Comment:
Fault Duty Option: Study Result - Bus Fault Current

ALL INFORMATION PRESENTED IS FOR REVIEW, APPROVAL, INTERPRETATION,
AND APPLICATION BY A REGISTERED ENGINEER ONLY.
SKM DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY AND LIABILITY RESULTING
FROM THE USE AND INTERPRETATION OF THIS SOFTWARE.

CAPTOR (Computer Aided Plotting for Time Overcurrent Reporting)
COPYRIGHT SKM SYSTEMS ANALYSIS, INC. 1983-2007

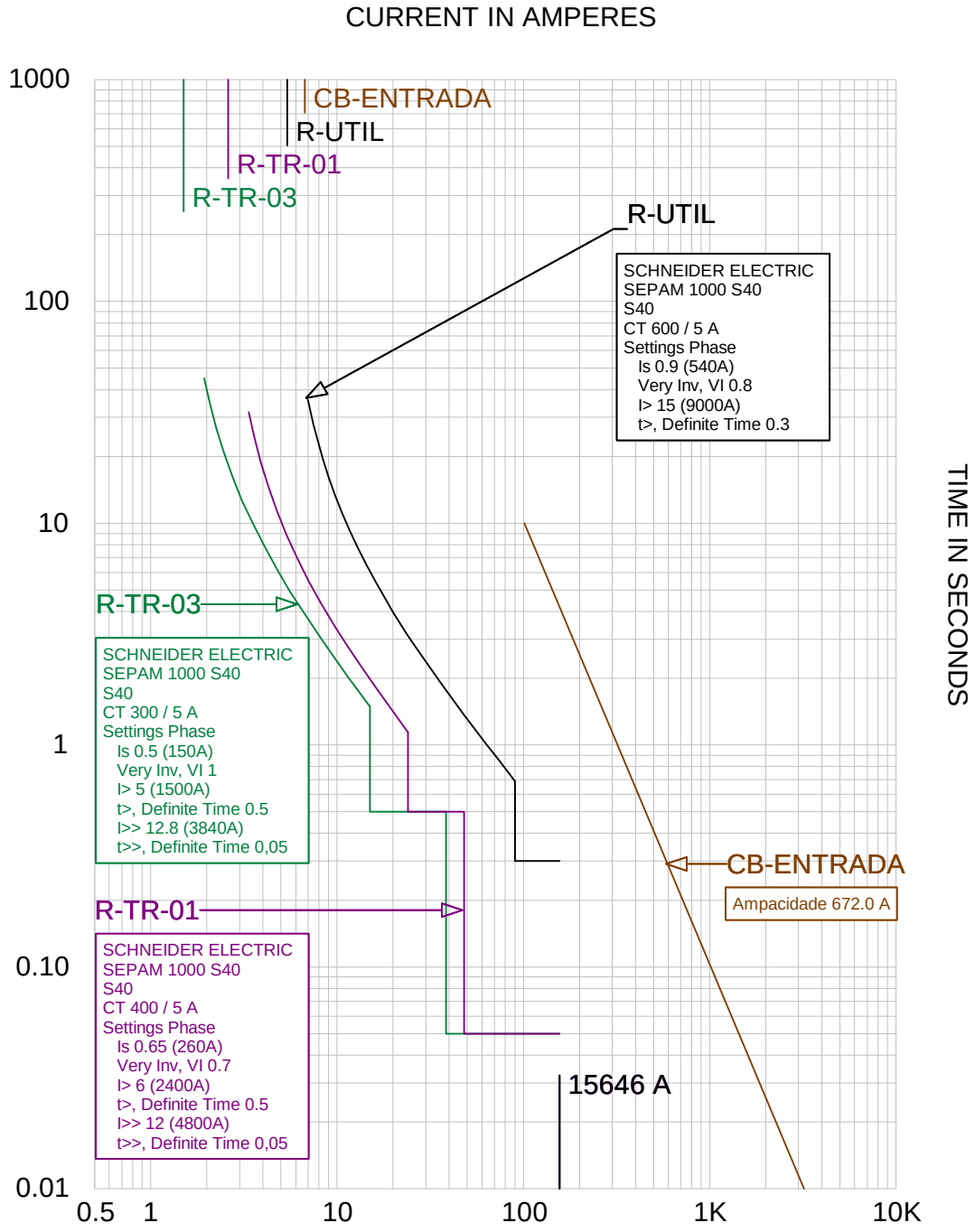
Device Name:	CB-TR-03	TCC Name:	TR-03.tcc
Bus Name:	B2	Bus Voltage:	13800V
Description:	Cable Damage Curve	Qty/Ph:	1
Size:	120	Cont. Temp:	105 deg C.
Material:	Copper	Damage Temp:	250 deg C.

Device Name:	TR-03	TCC Name:	TR-03.tcc
Bus Name:	B9	Bus Voltage:	13800V / 4160V
Description:	2-Winding Transformer Damage Curve	Rated Volts:	13800 LL/4160 LL
Nominal Size:	3000.0kVA		
Impedance (%Z):	5.5000	Pri Connection:	Delta
Inrush Factor:	12.0x	Sec Connection:	Wye-Ground

Device Name:	R-SEC-TR-03			TCC Name:	TR-03.tcc
Bus Name:	B10			Bus Voltage:	4160.0V
Function Name:	Phase				
Manufacturer:	SCHNEIDER ELECTRIC			Description:	50/51, In=5A
Sub Type:	SEPAM 1000 S40			Class Description:	S40
AIC Rating:	N/A			Fault Duty:	7897.7A
Current Rating:	750A / 5A			Curve Multiplier:	1
Setting: 1) Is		0.67	(502.5A)	Test Points:	@2.0X, 10.800s
2) Very Inv, VI		0.8			@5.0X, 2.700s
3) I>		6	(4500A)		@10.0X, 1.200s
4) t>, Definite Time		0.25	(seconds)		

Device Name:	R-TR-03			TCC Name:	TR-03.tcc
Bus Name:	B2			Bus Voltage:	13800.0V
Function Name:	Phase				
Manufacturer:	SCHNEIDER ELECTRIC			Description:	50/51, In=5A
Sub Type:	SEPAM 1000 S40			Class Description:	S40
AIC Rating:	N/A			Fault Duty:	15646.4A
Current Rating:	300A / 5A			Curve Multiplier:	1
Setting: 1) Is		0.5	(150A)	Test Points:	@2.0X, 13.500s
2) Very Inv, VI		1			@5.0X, 3.375s
3) I>		5	(1500A)		@10.0X, 1.500s
4) t>, Definite Time		0.5	(seconds)		
5) I>>		12.8	(3840A)		
6) t>>, Definite Time		0,05	(seconds)		

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



UTIL.tcc Ref. Voltage: 13800 Current in Amps x 100

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Jun 13, 2008 13:59:24 Page 1
Project Name: Treinamento PTW
TCC Name: UTIL.tcc
Reference Voltage: 13800 V
Current Scale: X 10^2
TCC Notes:
TCC Comment:
Fault Duty Option: Study Result - Bus Fault Current

ALL INFORMATION PRESENTED IS FOR REVIEW, APPROVAL, INTERPRETATION,
AND APPLICATION BY A REGISTERED ENGINEER ONLY.
SKM DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY AND LIABILITY RESULTING
FROM THE USE AND INTERPRETATION OF THIS SOFTWARE.

CAPTOR (Computer Aided Plotting for Time Overcurrent Reporting)
COPYRIGHT SKM SYSTEMS ANALYSIS, INC. 1983-2007

Device Name: R-UTIL TCC Name: UTIL.tcc
Bus Name: B2 Bus Voltage: 13800.0V
Function Name: Phase
Manufacturer: SCHNEIDER ELECTRIC Description: 50/51, In=5A
Sub Type: SEPAM 1000 S40 Class Description:S40
AIC Rating: N/A Fault Duty: 15646.4A
Current Rating: 600A / 5A Curve Multiplier: 1

Setting:				Test Points:
1)	Is	0.9 (540A)		@2.0X, 10.800s
2)	Very Inv, VI	0.8		@5.0X, 2.700s
3)	I>	15	(9000A)	@10.0X, 1.200s
4)	t>, Definite Time	0.3	(seconds)	

Device Name: R-TR-03 TCC Name: UTIL.tcc
Bus Name: B2 Bus Voltage: 13800.0V
Function Name: Phase
Manufacturer: SCHNEIDER ELECTRIC Description: 50/51, In=5A
Sub Type: SEPAM 1000 S40 Class Description:S40
AIC Rating: N/A Fault Duty: 15646.4A
Current Rating: 300A / 5A Curve Multiplier: 1

Setting:				Test Points:
1)	Is	0.5 (150A)		@2.0X, 13.500s
2)	Very Inv, VI	1		@5.0X, 3.375s
3)	I>	5	(1500A)	@10.0X, 1.500s
4)	t>, Definite Time	0.5	(seconds)	
5)	I>>	12.8	(3840A)	
6)	t>>, Definite Time	0,05	(seconds)	

Device Name: R-TR-01 TCC Name: UTIL.tcc
Bus Name: B2 Bus Voltage: 13800.0V
Function Name: Phase
Manufacturer: SCHNEIDER ELECTRIC Description: 50/51, In=5A
Sub Type: SEPAM 1000 S40 Class Description:S40
AIC Rating: N/A Fault Duty: 15646.4A
Current Rating: 400A / 5A Curve Multiplier: 1

Setting:				Test Points:
1)	Is	0.65 (260A)		@2.0X, 9.450s
2)	Very Inv, VI	0.7		@5.0X, 2.362s
3)	I>	6	(2400A)	@10.0X, 1.050s
4)	t>, Definite Time	0.5	(seconds)	
5)	I>>	12	(4800A)	
6)	t>>, Definite Time	0,05	(seconds)	

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Device Name:	CB-ENTRADA	TCC Name:	UTIL.tcc
Bus Name:	B1	Bus Voltage:	13800V
Description:	Cable Damage Curve	Qty/Ph:	1
Size:	240	Cont. Temp:	105 deg C.
Material:	Copper	Damage Temp:	250 deg C.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

ANEXO – INSTALANDO PTW

Guia para instalação de Licença Demo:

1- Introduza o CD do software PTW no Drive de sua máquina.
2- Aparecerá a caixa de dialogo **Power*Tools CD -ROM,** clique em **"Install 30 days free PTW Trial".**
3- Aparecerá à caixa de diálogo **WELCOME,** clique em **"NEXT".**
4- Aparecerá então a caixa de diálogo **Software Licence Agreement**, clique em **"YES".**
5- Em seguida aparecerá a caixa **USER INFORMATION**, preencha os campos **Name** e **Company** e clique em **"NEXT".**
6 - Logo após aparecerá a caixa **Select destinatio**n, escolha o diretório e clique em **"NEXT".**
7 –Então, aparecerá a caixa **Select Components,** selecione todos os componentes a serem instalados.
8 - Após os procedimentos acima, iniciará a instalação do Programa.
9 - Ao final da instalação aparecerá a caixa de diálogo **Install Status,** confira se todos os arquivos foram instalados com sucesso, em caso positivo clique em **"NEXT".**
10- Aparecerá então a caixa de diálogo **Setup Completed**, clique em **"FINISH"** para finalizar a instalação.
11- Seguindo corretamente todos os procedimentos acima, o programa deverá estar devidamente instalado e licenciado para uso de 30 dias, habilitando todos os módulos de estudos, com configuração de 15 barras e 30 componentes por projeto (Versão oficial disponibilizada pela SKM para testes e treinamentos operacionais).

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

Guia para instalação da Versão Completa:

Recomendações importantes!

Caso sua versão atual seja 5.0 ou inferior:

- ***Efetue backup (menu: Project >> backup) de todos os projetos em andamento ou já realizados em versão 5.0 ou anterior.***
- ***Faça uma migração gradativa de seus projetos. Mantendo a versão anterior instalada e instalando a nova versão em uma pasta distinta (exemplo: a versão 5.0 na revisão 2.8 está em "PTW32_v5.0.2.8" e a versão 6.0 na revisão 3.2 ficará em "PTW32_v6.03.2"). O motivo pela recomendação da coexistência de versões, deve-se ao fato de que um projeto uma vez migrado para a versão 6.0, não abrirá mais em qualquer outra versão anterior.***

Caso sua versão seja 6.0 com revisão inferior à 3.2:

- ***Basta instalar a versão6.0.3.2 na mesma pasta da versão atualmente instalada em sua maquina, as atualizações contidas na revisão 3.2 serão instaladas, seguindo os passos abaixo:***

Caso seja novo usuário, sigua os procedimentos abaixo.

1- Introduza o CD do software PTW no Drive de sua máquina.
2- Aparecerá então a caixa de dialogo **Power*Tools CD-ROM V6.0,** clique em **"Install Power*Tools® for Windows (PTW) Software".**
3- Logo em seguida aparecerá a caixa de diálogo com as opções "**Network Installation"** e "**Standalone Installation"**, clique **"Network Installation"** para hardlock referente ao uso em rede e "**Standalone Installation**"para uso local.
4- Aparecerá então a caixa de diálogo do tipo de instalação escolhida, clique em "**Install PTW Software".**
5- A caixa de dialogo agora é do **"Wellcome to the InstallShield Wizard for Power Tools for Windows",** clique em "**Next".**
6- Aparecerá então a caixa "**License Agreement"**, caso esteja de acordo com as condições de uso do software, selecione a opção **"I aceept the terms of the license agreement"** e em seguida clique em **"Next".**
7- Logo após aparecerá a caixa "**Costumer Information"**. Preencha os campos "**Name"** e "**Company"** e clique em **"Next".**
8- A próxima caixa será do "**PTW Initial Settings".** Na instalação a escolha da norma não é relevante (**ANSI** ou **IEC),** pois ela poderá ser alterada no menu **"Options"** do software.
9 – Em seguida, aparecerá a caixa "**Select destination",** defina o diretório a ser instalado o programa, *seguindo as recomendações a cima citadas*, e clique em **"Next".**
10 – Aparecerá a caixa "**Select Features",** mantenha selecionado todos os componentes a serem instalados e clique em **"Next".**
11 - Após os procedimentos acima, aparecerá a caixa "**Ready to Install the Program",** clique em "**Install"** para iniciar a instalação.
12 - Ao final da instalação, aparecerá a caixa de diálogo "**Install Status"**, confira se todos os arquivos foram instalados com sucesso, em caso positivo clique em **"Next".**
13 - Aparecerá então a caixa de diálogo "**Setup Completed".** Clique em **"Finish"** para finalizar a instalação.
14 -.Entre em ***Iniciar>Todos os Programas>Power Tools fos Windows v.6.0.x.x.>Key Utility*** selecione o hardlock adquirido e clique em **"Go to key Program..."** assim que terminar o drive do hardlock estará instalado.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

15 - Seguindo corretamente todos os procedimentos acima, o programa deverá estar devidamente instalado e a nova versão 6.0 estará pronta para ser utilizada.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).

IMPORTANTE

Limpando os registros

Sempre que o Software PTW quando executado não abrir o projeto, entre em: ***Iniciar>Todos os Programas>Power Tools fos Windows v.6.0.x.x.>Delete PTW32 Registry Key.***
Selecione dentre as opções necessárias para limpar os registros.

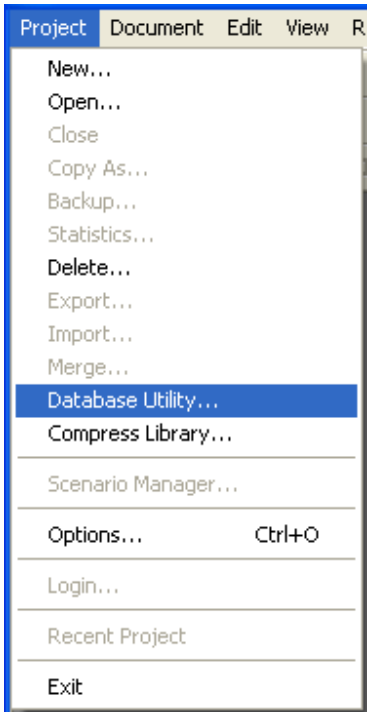
Obs. Uma vez selecionada a opção “ALL Settings in the registry for PTW” o programa volta nas condições inicias de instalação **não** perdendo os projetos nem as bibliotecas.

Validando a base de dados (projeto)

Caso receba ou volte a trabalhar em um projeto sendo ele backup ou não, é possível validar as informações da base um vez que a versão ou revisão sejam diferentes.
Para isto basta abrir o programa: ***Iniciar>Todos os Programas>Power Tools fos Windows v.6.0.x.x.>PTW32.***

Entre em: ***Project>Database Utility***

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).



Selecione o projeto no “browse” para validar os dados e no option selecione a ação adotada.

A reprodução ou inclusão de todo ou parte deste documento não autorizada formalmente, fica passível de punição como crime, conforme art 184 da lei 6.895 de 17/12/1980, com pena de prisão multa, busca e apreensão além de indenizações (artigos 122, 123, 124 da lei 5.988 de 14/12/1973 – Lei dos direitos autorais).